

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ «ІНТЕРНАУКА»

ISSN 2520-2057

INTERNATIONAL
SCIENTIFIC JOURNAL
«INTERNAUKA»

МЕЖДУНАРОДНЫЙ
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
«ИНТЕРНАУКА»

№ 8 (48) / 2018
1 том



**МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ
«ІНТЕРНАУКА»**

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL
«INTERNAUKA»**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
«ИНТЕРНАУКА»**

*Свидетельство
о государственной регистрации
печатного средства массовой информации
КВ № 22444-12344ПР*

Сборник научных трудов

№ 8 (48)

1 том

Київ 2018



Полное библиографическое описание всех статей Международного научного журнала «Интернаука» представлено в: **Index Copernicus International (ICI); НЭБ elibrary.ru; Polish Scholarly Bibliography; ResearchBib; Turkish Education Index; Научная периодика Украины.**

Журнал зарегистрирован в международных каталогах научных изданий и наукометрических базах данных: **Index Copernicus International (ICI); Ulrichsweb Global Serials Directory; Google Scholar; НЭБ elibrary.ru; Open Academic Journals Index; Research-Bib; Scientific Indexing Services; Turkish Education Index; Polish Scholarly Bibliography; Electronic Journals Library; Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg Carl von Ossietzky; InfoBase Index; International Institute of Organized Research; CiteFactor; Open J-Gate; Cosmos Impact Factor; Scholar Steer; Eurasian Scientific Journal Index; Academic keys; Российский импакт-фактор; Научная периодика Украины; JOURNAL FACTOR; Bielefeld Academic Search Engine (BASE); The Journals Impact Factor (JIF); CrossRef.**

В журнале опубликованы научные статьи по актуальным проблемам современной науки.

Материалы публикуются на языке оригинала в авторской редакции.

Редакция не всегда разделяет мнения и взгляды авторов. Ответственность за достоверность фактов, имен, географических названий, цитат, цифр и других сведений несут авторы публикаций.

При использовании научных идей и материалов этого сборника, ссылки на авторов и издания являются обязательными.

Редакция:

Главный редактор: **Коваленко Дмитрий Иванович** — кандидат экономических наук, доцент (Киев, Украина)

Заместитель главного редактора: **Золковер Андрей Александрович** — кандидат экономических наук, доцент (Киев, Украина)

Секретарь: **Колодич Юлия Игоревна**

Редакционная коллегия:

Глава редакционной коллегии: **Каминская Татьяна Григорьевна** — доктор экономических наук, профессор (Киев, Украина)

Заместитель главы редакционной коллегии: **Курило Владимир Иванович** — доктор юридических наук, профессор (Киев, Украина)

Заместитель главы редакционной коллегии: **Тарасенко Ирина Алексеевна** — доктор экономических наук, профессор (Киев, Украина)

Раздел «Технические науки»:

Член редакционной коллегии: **Беликов Анатолий Серафимович** — доктор технических наук, профессор (Днепр, Украина)

Член редакционной коллегии: **Луценко Игорь Анатольевич** — доктор технических наук, профессор (Кременчуг, Украина)

Член редакционной коллегии: **Мельник Виктория Николаевна** — доктор технических наук, профессор (Киев, Украина)

Член редакционной коллегии: **Наумов Владимир Аркадьевич** — доктор технических наук, профессор (Калининград, Российская Федерация)

Член редакционной коллегии: **Румянцев Анатолий Александрович** — доктор технических наук, профессор (Краматорск, Украина)

Член редакционной коллегии: **Сергейчук Олег Васильевич** — доктор технических наук, профессор (Киев, Украина)

Член редакционной коллегии: **Чабан Виталий Васильевич** — доктор технических наук, профессор (Киев, Украина)

Член редакционной коллегии: **Аль-Абабнех Хасан Али Касем** — кандидат технических наук (Амман, Иордания)

Член редакционной коллегии: **Артюхов Артем Евгеньевич** — кандидат технических наук, доцент (Сумы, Украина)

Член редакционной коллегии: **Баширбейли Адалат Исмаил** — кандидат технических наук, главный научный специалист (Баку, Республика Азербайджан)

Член редакционной коллегии: **Коньков Георгий Игоревич** — кандидат технических наук, профессор (Киев, Украина)

Член редакционной коллегии: **Кузьмин Олег Владимирович** — кандидат технических наук, доцент (Киев, Украина)

Член редакционной коллегии: **Саньков Петр Николаевич** — кандидат технических наук, доцент (Днепр, Украина)

Раздел «Политические науки»:

Член редакционной коллегии: **Пахрутдинов Шукридин Илесович** — доктор политических наук, профессор (Республика Узбекистан)

Член редакционной коллегии: **Шамраева Валентина Михайловна** — доктор политических наук, доцент (Харьков, Украина)

Раздел «Государственное управление»:

Член редакционной коллегии: **Дегтярь Андрей Олегович** — доктор наук по государственному управлению, профессор, Заслуженный деятель науки и техники Украины (Харьков, Украина)

Член редакционной коллегии: **Дегтярь Олег Андреевич** — доктор наук по государственному управлению, доцент (Харьков, Украина)

Член редакционной коллегии: **Колтун Виктория Семеновна** — доктор наук по государственному управлению, доцент (Киев, Украина)

Член редакционной коллегии: **Мироненко Марк Юрьевич** — доктор наук по государственному управлению, профессор (Винница, Украина)

Член редакционной коллегии: **Степанов Виктор Юрьевич** — доктор наук по государственному управлению, профессор (Харьков, Украина)

Раздел «Психологические науки»:

Член редакционной коллегии: **Цахаева Анжелика Амировна** — доктор психологических наук, профессор (Махачкала, Республика Дагестан, Российская Федерация)

Член редакционной коллегии: **Щербан Татьяна Дмитриевна** — доктор психологических наук, профессор, Заслуженный работник образования Украины, ректор Мукачевского государственного университета (Мукачево, Украина)

Член редакционной коллегии: **Филева-Русева Красимира Георгиева** — кандидат психологических наук, доцент (Пловдив, Республика Болгария)

Раздел «Физико-математические науки»:

Член редакционной коллегии: **Задерей Петр Васильевич** — доктор физико-математических наук, профессор (Киев, Украина)

Член редакционной коллегии: **Ковальчук Александр Васильевич** — доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник (Киев, Украина)

Член редакционной коллегии: **Вицентий Александр Владимирович** — кандидат математических наук, доцент (Апатиты, Мурманская обл., Российская Федерация)

Раздел «Философские науки»:

Член редакционной коллегии: **Байчоров Александр Мухтарович** — доктор философских наук, профессор (Минск, Республика Беларусь)

Член редакционной коллегии: **Ильина Антонина Анатольевна** — доктор философских наук, доцент (Киев, Украина)

Член редакционной коллегии: **Сутужко Валерий Валериевич** — доктор философских наук, доцент (Саратов, Российская Федерация)

Член редакционной коллегии: **Фархитдинова Ольга Михайловна** — кандидат философских наук (Украина)

Раздел «Медицинские науки»:

Член редакционной коллегии: **Стеблюк Всеволод Владимирович** — доктор медицинских наук, профессор криминалистики и судебной медицины, Народный Герой Украины, Заслуженный врач Украины (Киев, Украина)

Член редакционной коллегии: **Свиридов Николай Васильевич** — доктор медицинских наук, главный научный сотрудник отдела эндокринологической хирургии, руководитель Центра диабетической стопы (Киев, Украина)

Член редакционной коллегии: **Шуров Владимир Алексеевич** — доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории коррекции деформаций и удлинения конечностей (Курган, Российская Федерация)

Член редакционной коллегии: **Куприянова Лариса Сергеевна** — кандидат медицинских наук, доцент криминалистики и судебной экспертологии (Харьков, Украина)

Раздел «Химические науки»:

Член редакционной коллегии: **Иоелович Михаил Яковлевич** — доктор химических наук, профессор (Реховот, Израиль)

Член редакционной коллегии: **Баула Ольга Петровна** — кандидат химических наук, доцент (Киев, Украина)

Раздел «Исторические науки»:

Член редакционной коллегии: **Билан Сергей Алексеевич** — доктор исторических наук, доцент (Киев, Украина)

Член редакционной коллегии: **Добржанский Александр Владимирович** — доктор исторических наук, профессор (Черновцы, Украина)

Член редакционной коллегии: **Сопов Александр Валентинович** — доктор исторических наук, профессор (Майкоп, Республика Адыгея, Российская Федерация)

Раздел «Географические науки»:

Член редакционной коллегии: **Набиев Алпаша Алибек** — доктор наук по геоинформатике, старший преподаватель (Баку, Азербайджанская Республика)

Член редакционной коллегии: **Свинухов Владимир Геннадьевич** — доктор географических наук, профессор (Москва, Российская Федерация)

Раздел «Биологические науки»:

Член редакционной коллегии: **Сенотрусова Светлана Валентиновна** — доктор биологических наук, доцент (Москва, Российская Федерация)

Член редакционной коллегии: **Федоненко Елена Викторовна** — доктор биологических наук, профессор (Днепр, Украина)

Член редакционной коллегии: **Маренков Олег Николаевич** — кандидат биологических наук, доцент (Днепр, Украина)

Раздел «Ветеринарные науки»:

Член редакционной коллегии: **Ватников Юрий Анатольевич** — доктор ветеринарных наук, профессор, Директор департамента ветеринарной медицины аграрно-технологического института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» (Москва, Российская Федерация)

Член редакционной коллегии: **Концевая Светлана Юрьевна** — доктор ветеринарных наук, профессор, проректор по инновационному развитию ФГБОУ ДПО «Российская академия кадрового обеспечения АПК» МСХ РФ (Москва, Российская Федерация)

Член редакционной коллегии: **Уша Борис Вениаминович** — Академик РАН, доктор ветеринарных наук, профессор, директор Института ветеринарно-санитарной экспертизы, биологической и пищевой безопасности Московского государственного университета пищевых производств (Москва, Российская Федерация)

Раздел «Педагогические науки»:

Член редакционной коллегии: **Кузава Ирина Борисовна** — доктор педагогических наук, доцент (Луцк, Украина)

Член редакционной коллегии: **Мулик Катерина Витальевна** — доктор педагогических наук, доцент (Харьков, Украина)

Член редакционной коллегии: **Рыбалко Лина Николаевна** — доктор педагогических наук, профессор (Полтава, Украина)

Раздел «Сельскохозяйственные науки»:

Член редакционной коллегии: **Вавилова Елена Васильевна** — кандидат сельскохозяйственных наук, доцент (Москва, Российская Федерация)

Член редакционной коллегии: **Шарамок Татьяна Сергеевна** — кандидат сельскохозяйственных наук, доцент (Днепр, Украина)

Член редакционной коллегии: **Katalin Posta** — Prof. Dr. (Венгрия)

Раздел «Физическое воспитание и спорт»:

Член редакционной коллегии: **Мулик Вячеслав Владимирович** — доктор наук по физическому воспитанию и спорту, профессор (Харьков, Украина)

Раздел «Искусствоведение»:

Член редакционной коллегии: **Симак Анна Ивановна** — кандидат искусствоведческих наук, доцент (Кишинев, Республика Молдова)

Раздел «Культурология»:

Член редакционной коллегии: **Герчановская Полина Эвальдовна** — доктор культурологии, профессор (Киев, Украина)

Член редакционной коллегии: **Кикоть Антонина Андреевна** — доктор культурологии, профессор (Харьков, Украина)

Член редакционной коллегии: **Щедрин Анатолий Трофимович** — доктор культурологии, профессор (Харьков, Украина)

ЗМІСТ
CONTENTS
СОДЕРЖАНИЕ**ГОСУДАРСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ**

- Бурик Зоряна Михайлівна**
ОРГАНІЗАЦІЙНІ АСПЕКТИ ДІЯЛЬНОСТІ АГЕНТСТВА ЗІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ 10
- Голинська Олеся Володимирівна**
ГЕНДЕРНО-ОРІЄНТОВАНЕ БЮДЖЕТУВАННЯ ЯК КРИТЕРІАЛЬНА ОСНОВА
ЕФЕКТИВНОСТІ БЮДЖЕТНИХ ПРОГРАМ 16
- Попова Катерина Геннадіївна**
ПІДВИЩЕННЯ ДОХОДНОСТІ РЕГІОНАЛЬНОЇ РЕСУРСНОЇ БАЗИ В УМОВАХ
ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ 22

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

- Вергун Андрій Романович, Чуловський Ярослав Богданович,
Мошинська Оксана Миколаївна, Литвинчук Михайло Михайлович,
Кульчицький Василь Володимирович, Вергун Оксана Михайлівна,
Красний Михайло Романович, Шалько Ірина Володимирівна,
Демидова Анна Леонідівна, Марко Оксана Григорівна, Філімонова Катерина Юріївна**
ЛІКУВАННЯ ПРОЛЕЖНІВ (УСКЛАДНЕНИХ ГНІЙНИМИ ЗАПЛИВАМИ)
М'ЯКИХ ТКАНИН: АВТОРСЬКІ ПОГЛЯДИ НА ПРОБЛЕМУ 29

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Sych Tatyana**
INSTITUTIONALIZATION OF THE SCIENTIFIC SECTOR OF EDUCATION MANAGEMENT
AS AN INDICATOR OF DEVELOPMENT OF THE THEORY OF EDUCATION MANAGEMENT 35
- Абдуллаева Гонча Зульфигаровна**
СПЕЦИФИКА ОЦЕНИВАНИЯ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЯ УЧАЩИХСЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ..... 38
- Зайченко Наталія Іванівна**
ІСПАНСЬКИЙ ІДЕАЛ ЄДИНОЇ ШКОЛИ (ПЕРША ТРЕТИНА ХХ СТ.)..... 41

ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Забіян Вікторія Віталіївна**
ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЗОВНІШНЬОЇ ПОЛІТИКИ КНР: ВІД МАО ЦЗЕДУНА
ДО СІ ЦЗІНЬПІНА 45

СОЦИАЛЬНЫЕ КОММУНИКАЦИИ

Нагорна Валерія Володимирівна ІНТЕРНЕТ-РЕКЛАМА У ПРОСУВАННІ ЖИТЛОВИХ КОМПЛЕКСІВ	49
---	----

Шевченко Ліна Анатоліївна ФОРМУВАННЯ МІЖНАРОДНОГО ІМІДЖУ УКРАЇНИ ЯК ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ДЕРЖАВИ В КОНТЕКСТІ ОТРИМАННЯ БЕЗВІЗОВОГО РЕЖИМУ З ЄС	54
---	----

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Карачун Володимир Володимирович ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПРИ КУЛЬТИВУВАННІ МІКРООРГАНІЗМІВ ЗА РАХУНОК РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ СТЕРИЛЬНОГО ПОВІТРЯ.....	60
---	----

Лещенко Ірина Григорівна РОЗРАХУНКОВІ ПАРАМЕТРИ ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК, ЯКІ ПРАЦЮЮТЬ ПРИ ПОМІРНИХ ШВИДКОСТЯХ ВІТРУ	65
--	----

Магас Валентин Васильович КОМПОНУВАННЯ СЕМАНТИЧНИХ REST-СЕРВІСІВ З ВИКОРИСТАННЯМ NEO4J	69
--	----

Майер Ілля Сергійович, Хмелюк Марина Сергіївна ПІДТРИМКА ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	75
--	----

Марчевський Віктор Миколайович, Новохат Олег Анатолійович, Телестакова Вікторія Вікторівна КІНЕТИЧНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ СУШІННЯ КАРТОНУ, НАПОВНЕНОГО ЦЕОЛІТОМ	79
---	----

Мельник Вікторія Миколаївна МАСООБМІН В АПАРАТІ ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ КІНЕМАТИЧНОЇ ПАРИ ...	83
--	----

Носовець Олена Костянтинівна, Москаленко Аліна Євгеніївна МЕДИЧНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПРОГНОЗУВАННЯ ЙМОВІРНОСТІ НАСТАННЯ РЕОПЕРАЦІЙ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНУ ТА ВИСХІДНОГО ТРАКТУ ПРАВОГО ПЛІУНОЧКА ...	87
--	----

Носовець Олена Костянтинівна, Скорик Юлія Євгенівна СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ПЕРЕБІГУ РАКУ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ ПІСЛЯ ПРОВЕДЕНОГО ЛІКУВАННЯ	93
--	----

Орлова Марія Миколаївна, Єрмоленко Ігор Андрійович МАТЕМАТИЧНЕ ПОРІВНЯННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТОПОЛОГІЙ РІВНЯ УПРАВЛІННЯ ПРОГРАМНО-КОНФІГУРОВАНИХ МЕРЕЖ.....	97
--	----

Орлова Марія Миколаївна, Щербакова Галина В'ячеславівна МОДИФІКОВАНИЙ СПОСІБ УЩІЛЬНЕННЯ ВЕЛИКИХ ОБСЯГІВ ДАНИХ.....	100
--	-----

Піпич Артем Андрійович ЗАСТОСУВАННЯ СЕМАНТИЧНИХ ВЕБ-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОПИСУ ВЕБ-СЕРВІСІВ	103
---	-----

Піпич Артем Андрійович ЗАСТОСУВАННЯ ХОРЕОГРАФІЇ В ШАБЛОНІ ПРОЕКТУВАННЯ САГА	106
---	-----

Прасолов Андрій Павлович МЕТОДИ КОЛАБОРАТИВНОЇ ФІЛЬТРАЦІЇ У РЕКОМЕНДАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ	108
--	-----

Сергеев Єгор Ігорович ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕТЕРОГЕННИХ ДЖЕРЕЛ ДАНИХ НА ПРИКЛАДІ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ЇХ ОБРОБКИ І ПРОГНОЗУВАННЯ ДАНИХ	111
Слухай Яна Олександрівна ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПОБУДОВИ БАЗИ ЗНАНЬ	116
Слухай Яна Олександрівна ДОСЛІДЖЕННЯ АРХІТЕКТУРНИХ ВИМОГ ДО БАЗИ ЗНАНЬ ЯК СЕРВІСУ	119
Шведова Вікторія Вікторівна, Півторак Анастасія Ігорівна ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ...	122
Шубенкова Ірина Анатоліївна, Кухарев Сергій Олександрович, Поповська Анна Василівна МОДУЛЬ ОПТИМІЗАЦІЇ МАКЕТА В СТРУКТУРІ ТЕКСТОВОГО ОНЛАЙН РЕДАКТОРА.....	125

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Калашникова Лариса Евгеньевна, Лысак Кристина Евгеньевна, Рыльцев Евгений Владимирович МАТЕМАТИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРИЕМОВ ПЕРСПЕКТИВНОГО ЛИНЕЙНОГО ПРОЕКЦИРОВАНИЯ	132
--	-----

ФИЗИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ И СПОРТ

Камилова Жамилахон Эркиновна РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ВОСПИТАНИИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА	137
---	-----

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Галещук Оксана Володимирівна РОЗВИТОК КОМУНІКАТИВНИХ НАВИЧОК В РОБОТІ З ДІТЬМИ НА УРОКАХ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ	140
---	-----

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Обушенко Тетяна Іванівна, Толстопалова Наталія Михайлівна, Галась Марина Анатоліївна ФЛОТОЭКСТРАКЦИЯ БАРВНИКА МЕТИЛОВОГО ФИОЛЕТОВОГО З ВОДНИХ РОЗЧИНІВ	144
Обушенко Тетяна Іванівна, Толстопалова Наталія Михайлівна, Науменко Анна Сергіївна ФЛОТОЭКСТРАКЦИЯ ИОНІВ МІДІ З ВОДНИХ РОЗЧИНІВ	147

Бурик Зоряна Михайлівна

*кандидат наук з державного управління,
старший викладач кафедри регіонального управління
та місцевого самоврядування*

*Львівський регіональний інститут державного управління
Національної академії державного управління при Президентові України*

Буряк Зоряна Михайлівна

*кандидат наук по государственному управлению,
старший преподаватель кафедры регионального управления
и местного самоуправления*

Львовский региональный институт государственного управления

Национальной академии государственного управления при Президенте Украины

Buryk Zoriana

PhD, Senior Lecturer of the

Department of Regional Administration and Local Self-Government

Lviv Regional Institute for Public Administration of the

National Academy of Public Administration under the President of Ukraine

ОРГАНІЗАЦІЙНІ АСПЕКТИ ДІЯЛЬНОСТІ АГЕНТСТВА ЗІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АГЕНТСТВА ПО УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ

ORGANIZATIONAL ASPECTS OF ACTIVITY OF THE AGENCY FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Анотація. Визначено головні завдання діяльності Агентства зі сталого розвитку при Кабінеті Міністрів України. Розкрито склад агентства зі сталого розвитку. Наведено окремі сфери компетенції Агентства зі сталого розвитку. Розкрито координаторів секторальних / галузевих стратегій в Україні. Розглянуто методи активізації діяльності громадських організацій по забезпеченню сталого розвитку.

Ключові слова: сталий розвиток, Агентство зі сталого розвитку при Кабінеті Міністрів України, завдання, сфери компетенції.

Аннотация. Определены главные задачи деятельности Агентства по устойчивому развитию при Кабинете Министров Украины. Раскрыто состав агентства по устойчивому развитию. Приведены отдельные сферы компетенции Агентства по устойчивому развитию. Раскрыто координаторов секторальных / отраслевых стратегий в Украине. Рассмотрены методы активизации деятельности общественных организаций по обеспечению устойчивого развития.

Ключевые слова: устойчивое развитие, Агентство по устойчивому развитию при Кабинете Министров Украины, задачи, сферы компетенции.

Summary. The main tasks of the Agency for Sustainable Development under the Cabinet of Ministers of Ukraine are defined. The structure of the agency on sustainable development is revealed. Some areas of competence of the Agency for Sustainable Development are presented. Sectoral / sectoral strategies coordinators in Ukraine are revealed. The methods of activation of institutions of civil organizations for ensuring sustainable development are considered.

Key words: sustainable development, Agency for Sustainable Development under the Cabinet of Ministers of Ukraine, tasks, areas of competence.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими практичними завданнями. У багатьох розвинених країнах створено, за зразком Комісії зі сталого розвитку ООН, відповідні органи, основним завданням яких є інституційне забезпечення процесу. Зарубіжний досвід засвідчує їх ефективність, оскільки їхня діяльність спрямована на конкретні аспекти політики сталого розвитку країни та контроль процесу досягнення визначених цілей [2, с. 215], це суттєво поглиблює актуальність теми дослідження.

В Україні необхідно визначити, а більш дієво — створити спеціальний центральний орган виконавчої влади з питань забезпечення сталого розвитку, який наділити повноваженнями щодо розробки та удосконалення державної політики з питань сталого розвитку, координації діяльності різних органів державної влади та місцевого самоврядування щодо реалізації такої політики, нормативного забезпечення її реалізації через розробку спеціальних законів і включення положень сталого розвитку до нових законів, контролю за дотриманням нормативних актів, забезпечення врахування основних засад сталого розвитку при створенні нових державних програм.

Останні дослідження та публікації, на які спирається автор, виділення невирішених частин загальної проблеми, котрим присвячується дана стаття. Серед авторів, що досліджували дану проблематику варто виокремити праці: Бібік Н. В. [6], Данилишин Б. М. [2], Маслюківська О. П. [2], Торкатюк В. І. [6] та інші.

Формулювання цілей статті. Основною ціллю статті — є сформулювати організаційні основи діяльності агентства зі сталого розвитку.

Виклад основного матеріалу статті. При проведенні політики сталого розвитку з участю різних зацікавлених сторін, зокрема й міністерств КМУ, необхідний орган, що координуватиме їх діяльність. Вважаємо, що при Кабінеті Міністрів України має бути створене Агентство зі сталого розвитку, наділене повноваженнями щодо інтеграції трьох складових сталого розвитку й інтеграції екологічної політики в секторальні політики, програми та плани. Оскільки інтеграція трьох складових розвитку може бути реалізована насамперед на рівні стратегічного планування, діяльність нової установи з питань сталого розвитку повинна бути орієнтована: на розробку скоординованого плану реалізації «Стратегії сталого розвитку «Україна — 2020»; сприяння і контроль за практичним упровадженням завдань плану реалізації «Стратегії сталого розвитку «Україна — 2020»; проведення аналізу середньострокового плану пріоритетних дій Уряду до 2020 року, державних цільових програм та галузевих стратегій, програм і планів дій на їх відповідність принципам сталого розвитку; контроль виконання Україною міжнародних зобов'язань з питань сталого розвитку. Агентство зі сталого розвитку при

Кабінеті Міністрів України має забезпечувати ефективну діяльність утворенням тимчасових робочих та експертних груп із залученням представників міністерств, місцевих органів виконавчої влади, наукових закладів. Діяльність відповідних органів у розвинених країнах свідчить, що реалізація державної політики сталого розвитку потребує скоординованих зусиль як органів виконавчої влади, так і бізнесових структур, громадських організацій і засобів масової інформації [2, с. 215].

Склад агентства зі сталого розвитку — представники різних міністерств. Агентство зі сталого розвитку покликане забезпечувати ефективну діяльність утворенням тимчасових робочих та експертних груп, із залученням до участі представників міністерств, місцевих органів виконавчої влади, наукових закладів. В Агентстві зі сталого розвитку має бути відповідальна особа (окремий відділ) для кожного сектора / галузі, що забезпечує планування та реалізацію завдань сталого розвитку. Основними завданнями Агентства зі сталого розвитку при Кабінеті Міністрів України має стати [1, с. 122]: сприяння формуванню та реалізації політики сталого розвитку національної економіки; участь у розробці нормативно-правового забезпечення сталого розвитку економіки, внесення відповідних пропозицій; взаємодія із законодавчими та виконавчими органами влади з питань сталого розвитку, зокрема погодження діяльності із Кабінетом Міністрів України, РНБО; координація взаємодії центральних органів виконавчої влади (Міністерства екології та природних ресурсів та Міністерства економічного розвитку і торгівлі України) з питань розподілу функцій та забезпечення їх дотримання щодо реалізації стратегії, цілей та завдань СР, уникнення дублювання функцій, забезпечення повноти охоплення функцій управління сталого розвитку економіки, призначення відповідальних суб'єктів в межах міністерств; координація інших центральних органів виконавчої влади з питань сталого розвитку; організація розробки проектів основних документів, що стосуються сталого розвитку (стратегій і плану дій щодо сталого розвитку держави); розроблення пропозицій щодо механізму здійснення заходів, спрямованих на перехід України до сталого розвитку; управління процесом реалізації розроблених планів та контроль діяльності, консультування представників влади для: виявлення проблем у всіх сферах економіки та життя суспільства, проведення моніторингу; стимулювання наукових та інноваційних розробок; сприяння вихованню екологічної свідомості населення; здійснення державного моніторингу та контролю за процесом реалізації політики сталого розвитку; відповідальність за результативність реалізації політики сталого розвитку.

Окремі сфери компетенції Агентства зі сталого розвитку наведені на рис. 1: 1) інвестування і фінансування; 2) упровадження інновацій; 3) розвиток

людського і суспільного капіталу; 4) регіональний і територіальний розвиток; 5) моніторинг і проектування. У сфері інвестування і фінансування Агентство має зосереджуватися на співпраці зі світовими та європейськими інвестиційними фондами, а також — з окремими країнами, з метою інвестування державних проектів сталого розвитку. На даний час важливе також міжнародне співробітництво України задля внутрішньої безпеки і безпеки на кордоні. Агентство здійснює координацію реалізації програм за рахунок різних фондів. Окрім того, використовуються засади приватно-державного партнерства. Підтримка підприємництва здійснюється через кредитні і гарантійні фонди, гранти для бізнесу, спеціальні економічні зони. Має здійснюватися сприяння малому і середньому підприємству, стимулювання засад корпоративної соціальної відповідальності.

Агентство зі сталого розвитку може готувати рекомендації для місцевих органів влади щодо розвитку їх системи управління політикою розвитку. Мета полягає в тому, щоб побудувати інтегровану модель на національному рівні. Для цього слід застосовувати експертний аналіз і оцінку існуючої політики розвитку системи управління на регіональному, субрегіональному, районному і муніципальному рівні, а також враховувати пропозиції про бажані зміни, для того, щоб побудувати регіональну, узгоджену з національним рівнем, модель сталого розвитку України.

Агентство зі сталого розвитку може сприяти, розробляти і просувати трансрегіональні стратегії, які створюються для двох і більше областей. Їхня географічна наближеність як правило передбачає спільні цілі і завдання розвитку. Ініціативи співробітництва можуть виникати на місцевому рівні. Кінцеву ж підготовку проекту стратегії має здійснювати Координаційне агентство зі сталого розвитку, узгоджуючи його з місцевими владними структурами та соціально-економічними партнерами. Спільний документ приймається Кабінетом Міністрів України. Агентство зі сталого розвитку може розробляти проекти просторового розвитку України, зокрема щодо забезпечення інфраструктурних потреб міст і позаміських територій, невиснажливого видобутку ресурсів, озеленення, соціального і промислового розвитку територій. Його задача в даних проектах — узгодження інтересів держави, резидентів, підприємців, інвесторів.

З метою можливостей для участі громадських об'єднань щодо здійснення діяльності відповідно до обраного напрямку необхідно впровадити такі заходи:

- внести пропозиції про затвердження законодавчої ініціативи для закріплення вимог обов'язкового залучення громадських об'єднань до розробки та затвердження основоположних нормативних та правових документів, наприклад, стратегічних програм і проектів місцевого ста-

лого розвитку, та правових актів із забезпечення їх реалізації;

- обговорити та реалізувати необхідні законодавчі норми щодо участі громадських об'єднань у процесі підготовки та впровадження місцевих моделей, варіантів стратегічних напрямків та програм сталого розвитку, а також домогтися їх затвердження у відповідних нормативно-правових актах місцевого рівня, наприклад, у Положенні про спільне прийняття рішень щодо сталого розвитку органами місцевого самоврядування та об'єднаннями громадян.

Щоби визначити найбільш дієві методи участі громадських об'єднань, раціонально на початковому етапі провести:

- сучасні дослідження, які допоможуть виявити доцільність тих чи інших процедур;
- впровадити при Агентстві зі сталого розвитку портал з аналітично-інформаційними функціями централізованого характеру, який поєднував би: базу даних чинних правових норматив супроводу сталого розвитку; попередній досвід діяльності в напрямку сталого розвитку з урахуванням участі громадських об'єднань, перш за все — на місцевому рівні; новітні комунікаційні засоби за допомогою Інтернету для поліпшення взаємозв'язку суб'єктів діяльності із забезпечення сталого розвитку — соціальні форуми, дошки оголошень в електронному вигляді тощо.

Для забезпечення широких можливостей громадських об'єднань щодо участі у прийнятті та виконанні рішень за завданнями практичної діяльності, які дозволять оптимально вирішити місцеві проблеми і створити умови для сталого розвитку, доречно затвердити подальші заходи:

- сприяти поширенню досвіду створення і застосування більш дієвих механізмів діяльності громадян та їх організацій в ухваленні висновків щодо вирішення місцевих проблем і забезпечення сталого розвитку, а також поточних питань життєдіяльності населення, таких як поліпшення якості комунальних послуг, розширення і доступність соціальних пропозицій, питань землекористування тощо;
- збільшити продуктивність діяльності структурних відділів органів місцевого самоврядування зі зв'язків із населенням, їх безпосереднім обов'язком повинна стати організація взаємодії з громадськими організаціями;
- використання їхніх можливостей з метою забезпечення сталого розвитку місцевих громад та створення сприятливих умов з боку нормативно-правового супроводу;
- розробка та впровадження планів та власних проектів громадських об'єднань або створених спільно з органами місцевого самоврядування чи бізнесовими структурами, націлених на вирішення завдань територіального розвитку при

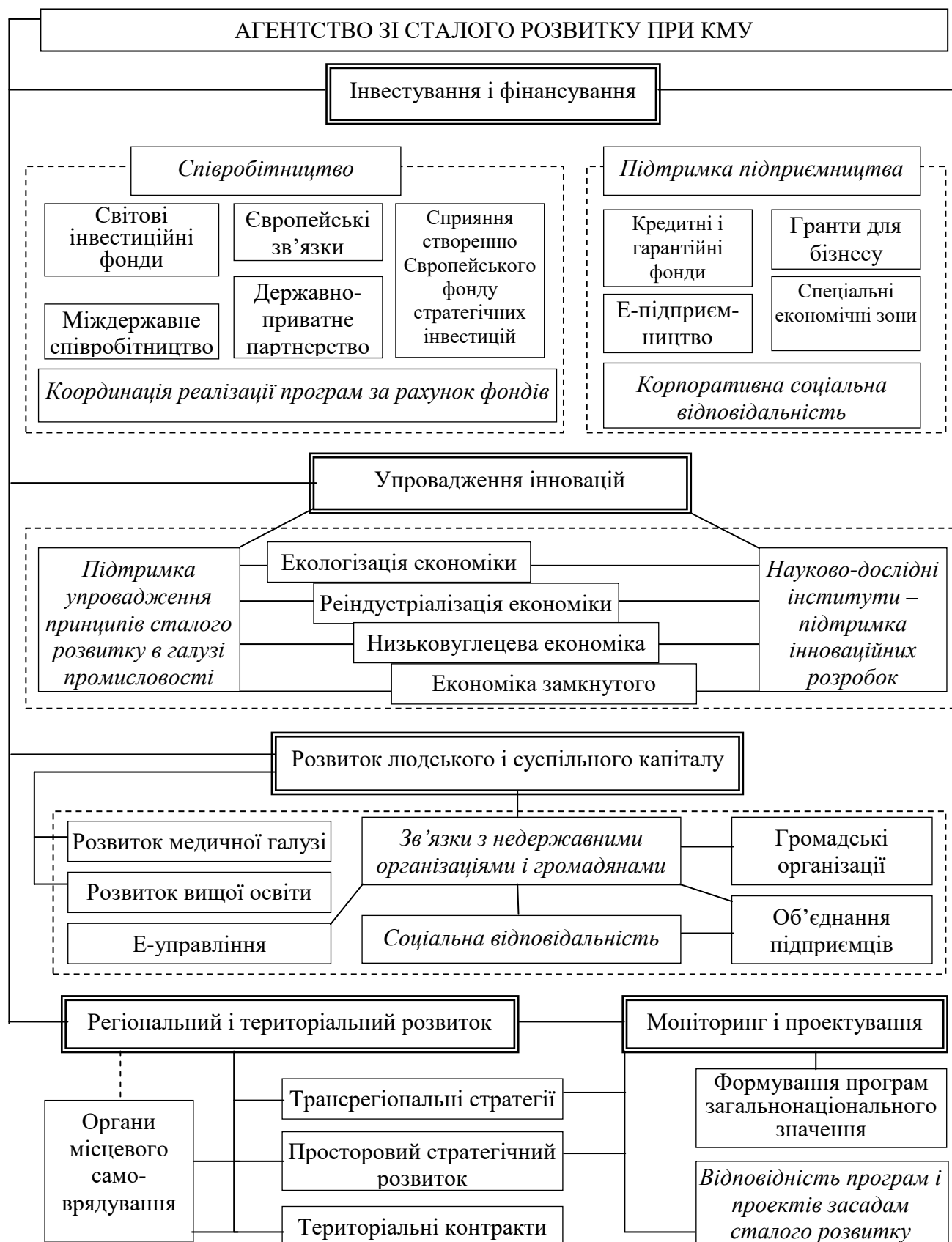


Рис. 1. Окремі сфери компетенції Агентства зі сталого розвитку

фінансовий, консультативний, методичний, інформаційний та управлінський підтримці в межах належних стратегій або програм сталого розвитку;

- сприяти впровадженню при органах місцевого самоврядування центрів громадських ініціатив населення та гарантувати інформаційну допомогу в їхній роботі при підтримці засобів масової інформації;
- залучення місцевих громад до участі у роботі з дослідження стану природного довкілля та його захисту; допомога у реалізації соціальних ініціатив, проведення консультацій з населенням щодо захисту навколишньої природи; сприяння створенню та впровадженню спільних проектів громадських товариств, місцевої влади та представників бізнесу, націлених на охорону навколишнього середовища та виконання екологічних завдань місцевих громад.

Провідними методами залучення населення до реалізації цього напрямку можна вважати створення при місцевих органах влади колективних рад, спеціалізованих громадських комітетів, комісій, також організація й проведення за участю громадськості екологічних заходів, наприклад, проектів з енергозбереження, раціонального використання місцевих природних ресурсів. Для вирішення завдань сталого розвитку потрібна спільна праця та взаємопорозуміння між представниками органів державного управління та приватного бізнесу, а також якісні зміни в способі мислення щодо місця і завдань держави і приватного підприємства. До того ж, важливо розвивати процеси зміцненню взаємної довіри. Тільки удосконалені секторально узгоджені зусилля створять можливості з віднайдення сучасних дієвих рішень проблем сталого розвитку нашої країни.

Реалізувати завдання сталого розвитку можливо при забезпеченні ефективного управління, зокрема такого, що впровадить порядок і прозорі правила виконання, не заважає розвитку підприємництва, приватного бізнесу. Для впровадження визначених цілей відповідно потрібні:

- стабільна, яка підтримує сталий розвиток, система правових відносин щодо проведення консультацій з громадськими товариствами;
- конкретизовані, справедливі і незмінні правила щодо діяльності приватного бізнесу;
- об'єктивний й прозорий аналіз результатів регулювання;
- сучасний адміністративний центр для допомоги підприємцям при вирішенні їх проблем, який використовує сучасні інформаційні та комуні-

каційні технології та буде гарантувати підвищення якості надання послуг;

- прийняття за основу моделі державно-приватного партнерства з метою впровадження відповідної практики;
- створення належних умов для дієвої співпраці закладів управління бізнесом, які забезпечать для бізнесових структур можливості інформувати та впроваджувати свої ідеї та розробки;
- реорганізація системи судової практики, зокрема в економічній сфері;
- покращання ефективності розв'язання суспільних питань.

Висновки та перспективи подальших досліджень.

Основою подальшого розвитку України повинна стати побудова системи дієвих інституцій з єдиним керівним центром, яка б ефективно регулювала розвиток різних секторів, сфер економіки країни на засадах сталого розвитку. Це дозволить регулювати згідно із засадами сталого розвитку, економічні процеси на регіональному рівні. Механізм аналізу та моніторингу структури еколого-економічної системи макrorівня є основою для регулювання трансформаційних процесів шляхом урівноваження інтересів економічних суб'єктів. Необхідно визначити основоположні принципи для формування правил поведінки суб'єктів: приватного бізнесу, громадськості та органів місцевого самоврядування, які пов'язані еколого-економічними зв'язками. Регулювання еколого-економічних процесів на загальнодержавному рівні повинне здійснюватися на основі механізмів групування територій. Це дозволить управляти перебудовчими процесами одночасно кількох територіальних одиниць, що знаходяться в однаковому становищі, прогнозувати шлях розвитку країни в цілому. В Україні потрібно створити спеціальний центральний орган виконавчої влади з питань забезпечення сталого розвитку — Агентство зі сталого розвитку, яке наділити повноваженнями розробляти та удосконалювати державну політику з питань сталого розвитку, координувати діяльність різних органів державної влади та місцевого самоврядування щодо реалізації такої політики, нормативно забезпечувати її реалізацію, враховувати основні засади сталого розвитку при створенні нових державних програм. В Агентстві слід створити окремий відділ для кожного сектору / галузі господарства. В центральному органі виконавчої влади мають бути визначені координатори — відомства, які відповідають за підготовку та реалізацію окремих секторальних / галузевих стратегій сталого розвитку.

Література

1. Бурик З. М. Удосконалення процесів державного регулювання сталого розвитку України / З. М. Бурик // Інвестиції: практика та досвід [Текст]. — 2018. — № 2. — С. 119–123.
2. Данилишин Б. М. Розроблення національних стратегій сталого розвитку: корисний досвід для України / Б. М. Данилишин, О. П. Маслюківська // Механізм регулювання економіки [Текст]. — 2008. — № 2. — С. 214–218.
3. Питання Національної ради реформ і Виконавчого комітету реформ [Електронний ресурс]: Указ Президента України № 644/2014 від 13.07.2014 р. — Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/644/2014>.
4. Про Стратегію сталого розвитку «Україна-2020» [Електронний ресурс]. — Указ Президента України № 5/2015 від 12.01.2015 р. — Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/5/2015/conv>.
5. Стратегія реформування державного управління України на 2016–2020 роки [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/474-2016-%D1%80>.
6. Торкатюк В. І. Сталий розвиток територій: Основні науково-теоретичні підходи до визначення та сутність поняття / В. І. Торкатюк, Н. В. Бібік // Бізнес-інформ [Текст]. — 2009. — № 4. — С. 127–129.

Голинська Олеся Володимирівна

кандидат наук з державного управління, доцент,
докторант

Одеського регіонального інституту державного управління

Національної академії державного управління при Президентові України

Голинская Олеся Владимировна

кандидат наук по государственному управлению, доцент,
докторант

Одесского регионального института государственного управления

Национальной академии государственного управления при Президенте Украины

Golynska Olesya

PhD in Public Administration, Associate Professor,

Doctoral Candidate of the

Odessa Regional Institute for Public Administration of

National Academy for Public Administration under the President of Ukraine

ГЕНДЕРНО-ОРІЄНТОВАНЕ БЮДЖЕТУВАННЯ ЯК КРИТЕРІАЛЬНА ОСНОВА ЕФЕКТИВНОСТІ БЮДЖЕТНИХ ПРОГРАМ

ГЕНДЕРНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ БЮДЖЕТИРОВАНИЕ КАК КРИТЕРИАЛЬНАЯ ОСНОВА ЭФФЕКТИВНОСТИ БЮДЖЕТНЫХ ПРОГРАММ

GENDER-BASED BUDGETING AS THE BASIS FOR THE EFFECTIVENESS OF BUDGET PROGRAMS

Анотація. Стаття розкриває науковий погляд автора на гендерно-орієнтоване бюджетування не лише як на складову публічних фінансів, а й на самостійну категорію методологічного забезпечення системи формування та виконання бюджетів субсидіарного рівня. Значна увага приділена питанням реформування місцевих бюджетів у напрямку впровадження дієвого механізму, який би визначав нові принципи, пов'язані, у першу чергу, із запровадженням такої технології як гендерний бюджетний аналіз. Гендерний бюджетний аналіз розглядається водночас в ключі теоретичної основи, та в ключі концепції, заснованої на історико-культурній генезі розвитку соціально-економічних систем.

Досліджено питання гендерної орієнтації розрахункових контингентів одержувачів бюджетних послуг, на яких зорієнтована реформа з децентралізації. Чітко визначено зв'язок гендерно-орієнтованого бюджетування із концептуальними засадами програмно-цільового методу. Визнано, що гендерний бюджетний аналіз є прогресивним засобом та критеріальною основою ефективності та результативності бюджетних програм. Обґрунтовано гендерну проблематику, яка існує у вітчизняній бюджетній системі, запропоновано методологічні джерела її вирішення.

Ключові слова: гендерно-орієнтоване бюджетування, гендерні проблеми, контингенти, гендерний бюджетний аналіз, гендерно-орієнтований бюджет, історико-культурна традиція, фінансова база, програмно-цільовий метод, реформування.

Аннотация. Статья раскрывает научную идею автора, связанную с его взглядом на гендерно-ориентированное бюджетирование, которое рассматривается как составляющая публичных финансов с одной стороны, и самостоятельная категория методологического обеспечения системы формирования и исполнения бюджетов субсидиарного уровня, с другой. Значительное внимание уделяется вопросам реформирования местных бюджетов в вопросе формирования действенного механизма, который бы определял новые принципы, связанные, в первую очередь, с введением такой технологии как гендерный бюджетный анализ. Гендерный бюджетный анализ рассматривается одновременно как в ключе теоретической основы, так и в ключе концепции, основанной на историко-культурной традиции развития социально-экономических систем.

Исследован вопрос гендерной ориентации расчетных контингентов получателей бюджетных услуг, на которых ориентирована реформа по децентрализации. Четко определена связь гендерно-ориентированного бюджетирования с концептуальными принципами программно-целевого метода. Признано, что гендерный бюджетный анализ является

прогрессивным средством и критериальной основой эффективности и результативности бюджетных программ. Обоснована гендерная проблематика, которая существует в отечественной бюджетной системе, предложены методологические источники ее решения.

Ключевые слова: гендерно-ориентированное бюджетирование, гендерные проблемы, контингенты, гендерный бюджетный анализ, гендерно-ориентированный бюджет, историко-культурная традиция, финансовая база, программно-целевой метод, реформирование.

Summary. The article reveals the scientific view of the author on Gender-Oriented Budgeting. In the whole world, in the first place, in European countries, gender-based budgeting is a component of public finances. At the same time, it is an independent category of methodological support for the system of formation and execution of budgets of the subsidiary level. Considerable attention is paid to the issues of reforming local budgets in the direction of developing a functioning mechanism. An effective mechanism must be based on new principles. Principles are related to the introduction of new technology, which in international practices is called «Gender Budget Analysis.» Gender budget analysis is considered as a theoretical basis, as well as a concept based on the historical and cultural genesis of the development of socio-economic systems. The article provides a methodology that provides for gender budgeting steps and decodes processes that are carried out at each analytical stage.

The issue of gender orientation of the calculated contingents of the recipients of the budget services was investigated. The principle of subsidiarity, which is at the heart of fiscal decentralization, is also geared towards contingent funding. The link between gender-focused budgeting and the conceptual framework of the program-performance method (PPB) is clearly defined. It is recognized that gender budgeting is a progressive tool for program budgeting. Gender budget analysis is also a criterion for the effectiveness and efficiency of budget programs. The gender perspective is substantiated. It is recognized that in Ukraine it is a statewide and widespread one, because for many years gender issues were left out of the attention of the authorities. This problem exists in the domestic budget system at all its levels. The author proposes methodological sources for solving gender issues in the budget component.

Key words: gender-oriented budgeting, gender problems, contingents, gender budget analysis, gender-oriented budget, historical and cultural tradition, financial base, program-target method, reform.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Гендерно-орієнтоване бюджетування (ГОВ) в Україні є новою технологією, наведеною на забезпечення рівних прав чоловіків та жінок послугами, які оплачуються за рахунків бюджетних коштів.

Ця синтезія є правдивою, виходячи з абсолютної гендерної рівності податкових систем, положення якої унормовані законодавчо. Платник податків в Україні є цілком гендерно невизначеною категорією контингенту і, оскільки бюджетні послуги є наслідком здійснення бюджетних видатків, які, у свою чергу, формуються виключно як баланс бюджетних доходів, то гендерна видаткова рівність є цілком природною науково-суспільною концепцією. Наукова придатність такої концепції впливає із поглиблення та актуалізації проблем вирішення гендерної дискримінації. Ці проблеми в другій половині XX століття виникли, були озвучені та осмислені. З початку XXI століття проблема гендерної дискримінації набула світових та навіть цивілізаційних масштабів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми. Проблематика гендерно-орієнтованого бюджетування в Україні досить нова. Актуалізація цих питань почала зароджуватися лише на початку XXI століття, тобто зовсім недавно. Такими науковцями та практиками як Т. Марценюк, Т. Іваніна, О. Цюпа, О. Купець, К. Левченко, Г. Ярманова, В. Іщенко, А. Рябчук, Р. Курінько, Н. Грицяк, Т. Василев-

ська, І. Розпутенко підняті проблеми гендерної рівності у соціумі загалом та подолання гендерної дискримінації у секторі державного управління зокрема. В працях цих та інших вітчизняних вчених прослідковується міждисциплінарний підхід до їх вирішення, заснований на положеннях правових, економічних, соціологічних, державно — управлінських наук.

Але у масштабах загальноукраїнської наукової дискусії цей пласт досліджень є обмеженим, коло авторів досить вузьке, а їх погляди потребують узагальнення та синтезу. Можна стверджувати, що у вітчизняній науковій думці проблеми подолання гендерної дискримінації засобами рівного ресурсного забезпечення потреб жінок та чоловіків перебувають у зародковому стані, а отже, щодо даної тематики, то тут нині існує широке дослідницьке поле.

Невирішеними раніше частинами загальної проблеми є наступне. З точки зору стратегічних пріоритетів розвитку українського суспільства, напрямів його соціально-економічної модернізації, реформування теоретичних засад реалізації влади, орієнтованої на її роботодавця (громадянина), а також на конституційну рівність, як основу суспільних цінностей, основними аспектами, що потребують глибокого дослідницького інтересу є питання, пов'язані з реалізацією принципів гендерної рівності, заснованої на балансі задоволення інтересів чоловіків та жінок. Такий баланс є характерним для демократичних розвинених країн, політичний устрій яких пов'язують із соціальним типом державності.

Науковий результат щодо обґрунтування та балансу гендерних можливостей доступу до споживання ресурсу досі відсутній. Засобом досягнення такого результату є авторський погляд на гендерно-орієнтоване бюджетування як основу побудови критеріїв ефективності бюджетних програм та інструмент подолання гендерних дисбалансів у доступі до бюджетного ресурсу.

Метою статті є наукове обґрунтування необхідності досягнення балансу доступу до ресурсів, заснованого на гендерній рівності та через необхідність формування гендерно-орієнтованих бюджетів.

Завдання статті полягає у визначенні змісту гендерно-орієнтованого бюджетування, його основних інструментів, зокрема, гендерного бюджетного аналізу, що є прогресивним елементом програмно-цільового методу. Наукова концепція гендерного бюджетного аналізу витікає із проблематики гендерного дисбалансу в доступі до бюджетних ресурсів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Гендерна дискримінація, що проявляється у дисбалансі доступу до імперативних ресурсів суспільного розвитку, сконцентрованих у бюджетній системі України дедалі частіше постає предметом фундаментальних та прикладних наукових дискусій. Їх тематика та направленість напряму пов'язана із суспільним значенням проблематики, яка виражена у наступному:

– диференціація доходів чоловіків та жінок, яка полягає у зменшенні доходів жінок та збільшенні доходів чоловіків на одноіменних посадах. Що стосується самих посад, то якщо порівняти фонд оплати праці чоловіків і жінок в Україні, то ми маємо значні внутрішньогалузеві, секторальні та економічні розриви. Так, середня заробітна плата чоловіка в галузі «Освіта» в середньому на 32 % більша, ніж середня заробітна плата жінок. Втому числі в підгалузі «Вища освіта і наукова діяльність» різниця складає біля 40 %. Це пов'язано з тим, що незважаючи на кількісну перевагу жінок (82 % до 18 % і 74 % до 26 % відповідно), керівні посади займають саме чоловіки — директори шкіл, начальники управлінь, відділів освіти. У вищій школі такий розрив пов'язаний із вищими науковими ступенями та званнями чоловіків. Наприклад, співвідношення докторів наук серед чоловіків та жінок складає 75 % до 25 % відповідно; серед професорів 68 % до 32 %. Незважаючи на те, що схемні посадові оклади для чоловіків і жінок однакові, як бачимо, соціальний «кар'єрний ліфт» є більш сприятливим для чоловіків [1]. Те саме стосується і галузі «Публічне управління». При тому, що у структурних підрозділах виконавчої влади всіх рівнів жінок працює більше (78 % від загалу), вищі посади державних службовців та посадових осіб місцевого самоврядування займають 22 % чоловіків [2, с. 58–64]. Економічна складо-

ва доходів диференційована відповідним чином: якщо у структурі заробітної плати жінок переважають посадові оклади доплати та надбавки за ранг, то у структурі фонду заробітної плати чоловіків значно більшу частку складають премії, доплати та надбавки необов'язкового характеру. — статевая сегрегація професійної підготовки та напрямів вищої освіти. Така сегрегація в Україні сформувалася у двох категоріях. По-перше, це нормативна статевая сегрегація, коли у положеннях вищих навчальних закладів, особливо військового та транспортного спрямування контингенти абітурієнтів визначаються лише як чоловічі. По-друге, соціально-психологічна сегрегація, яка полягає у стереотипах суспільства, про суто жіночі та суто чоловічі професії. Так, наприклад, в Україні важко знайти вихователя дитячого садочка — чоловіка, або токаря — жінку. Третім типом сегрегації слід визнати природно сегрегацію посад. Так, не зважаючи на те, що в законодавстві відсутні обмеження щодо роботи жінок на вугільних шахтах в силу фізичного навантаження притаманного цій професії, жінка навряд чи виявить бажання там працювати. Статевая сегрегація чітко продемонстрована також у галузі «Фізична культура та спорт». В Україні досі існує поділ спортивних секцій на суто чоловічі та суто жіночі, і подекуди дівчатка позбавлені права вибору, як і хлопчики. Це типовий приклад соціально-психологічної сегрегації, яка виражена в осуді суспільства (в більшості випадків невербальному, підсвідомому, замовчуваному) людей, які вторглися «в чужу статеву царину». Слід зазначити, що, як правило, саме ці люди відчуючи більші перепони та більш прискіпливе до себе ставлення, досягають більших результатів та володіють більшою цілеспрямованістю.

– на тлі гендерної дискримінації на користь чоловіків в Україні, ми спостерігаємо водночас такі явища як фемінізація цілих сфер суспільного життя. Таку фемінізацію видно неозброєним оком в освіті, охороні здоров'я, соціальному захисті та соціальному забезпеченні тощо. Вона прослідковується у професійних групах вчителів, середнього медичного персоналу, соціальних працівників, в фінансово-економічних службах. Дедалі глибше фемінізація сягає сфери торгівлі, послуг, зв'язку. Це явище є як причиною так і наслідком попередніх двох, що свідчить про неготовність суспільства подолати гендерні бар'єри. Більш того, український соціум в більшості своїй поділяє типову азіатську модель розподілу ролей чоловіка та жінки, яка характерна для мусульманського світогляду. Така суперечність особливо гостро відчувається в імплементації існуючої поведінки в історико-культурній традиції православ'я, заснованій

на канонізації жіночої сутності, що проростає своїм корінням у візантійську культуру.

Виходячи з цих позицій, для переформатування української суспільної моралі необхідно обґрунтувати її принципи, виходячи, у тому числі, з матеріально-ресурсної основи функціонування суспільства.

Стосовно публічного управління, такою матеріальною основою виступає бюджетний ресурс. Початковим кроком зміни підходів до бюджетного процесу на гендерній основі є гендерний бюджетний аналіз. Він дозволяє з'ясувати глибинні точки гендерних суперечностей, здійснити пошук шляхів їх нейтралізації, а також забезпечити зміну погляду на бюджет в руслі концепції прямої субсидіарності, яка полягає у повномасштабній реалізації принципу субсидіарності, заснованому на наближенні бюджетних послуг до їх безпосереднього споживача. У гендерному аспекті ми повинні говорити не лише про наближення, а й про врахування інтересів споживача у цих послугах. Природно, що інтереси та потреби жінок відрізняються від інтересів та потреб чоловіків. Наведемо маленький приклад. Потреба у воді середньостатистичної жінки більша ніж середньостатистичного чоловіка, адже вона частіше задіяна у веденні домашнього господарства: прання, приготуванні їжі, забезпеченні гігієни сім'ї.

Вихідною точкою гендерно-орієнтованого бюджетування є така технологія, як гендерний бюджетний аналіз. Він дозволяє здійснити повномасштабний вплив на бюджетний процес починаючи зі стадії планування та прогнозування, закінчуючи аналізом звітності та контролем ефективності витрачання бюджетних коштів. Цим самим він дозволяє інтегрувати гендерні аспекти у всі етапи бюджетного процесу, включаючи гендерну складову до бюджетних програм за кожним із бюджетних повноважень.

Глобальна мета запровадження системи гендерного бюджетного аналізу в Україні полягає в наступному:

- вдосконалення національних стратегій з включенням до них позицій щодо гендерної рівності. Таке включення передбачає пошук цільових індикаторів, механізмів їх планування та реалізації згідно із національними стандартами бюджетного процесу;
- посилення спроможності та підзвітності виконавчої влади щодо зобов'язань гендерної рівності та рівних пріоритетів чоловіків і жінок у Державному бюджеті, та на всіх рівнях місцевих бюджетів;
- залучення проектів міжнародної технічної допомоги до співпраці з Міністерством фінансів України та місцевими фінансовими органами у частині осмислення та відповідальності за подолання гендерної дискримінації у видатках бюджетів всіх рівнів. Таке осмислення має відбуватися виходячи із згадуваної вже гендерної нейтральності податкової системи.

Перш за все слід дослідити комплексну дефініцію «Гендерний бюджетний аналіз». Її комплексність полягає у синтезі двох нових понять. Перше з них «гендерно-орієнтоване бюджетування», друге — «аналіз гендерних потреб». За загальною думкою, гендерно орієнтоване бюджетування (ГОБ) — це інструмент, спрямований на інтеграцію гендерної складової у бюджетний процес. Зважаючи на специфіку вітчизняної бюджетної системи, а також на її механістичну основу, це визначення може бути розширене та трактуватися наступним чином: ГОБ — це комплексний механізм, який дозволяє через свої функціональні складові шляхом об'єкт-суб'єктного впливу реалізувати інтереси та потреби жінок і чоловіків з позицій їх гендерної рівності. Таке визначення відображає більш широкий спектр позицій та дозволяє прокласти більшу кількість наукових компарацій, розвинувши першу складову загальної дефініції.

Друга складова дефініції впливає з першої та, власне, направлена на реалізацію ключового принципу бюджетної системи — принципу субсидіарності, який вже згадувався нами. В основі принципу лежать потреби та інтереси конкретної людини як джерело розрахунку вартості бюджетної послуги. Ця вартість є елементарною часткою ресурсної складової будь-якої бюджетної програми. Результатна складова програми виражається за допомогою системи результативних показників, які і мають демонструвати гендерні потреби як за номенклатурою, так і за числовим значенням. Формуючи ці показники, головний розпорядник коштів повинен врахувати гендерні потреби та інтереси кожної категорії одержувачів бюджетних коштів, які, як правило, вимірюються у вигляді контингентів та мережі. З цих позицій визначення ГОБ тісно зв'язане своєю сутністю із поняттям «Програмно-цільове бюджетування».

Така логіка співвідносності понять наштовхує на думку про ієрархію опцій програмно-цільового методу та ГОБ. Ця ієрархія демонструє директивне превалювання ПЦМ з необхідністю вбудови до його структурних елементів позицій пов'язаних з ГОБ. Так, наприклад, мета бюджетної програми, її завдання для того аби реалізувати принцип субсидіарності мають демонструвати гендерний компонент. До складу нормативного забезпечення бюджетної програми слід включати положення статті 24 Конституції України, яка проголошує рівність конституційних прав і свобод громадян України, а рівність прав жінок і чоловіків забезпечується наданням рівних можливостей у громадсько-політичній і культурній діяльності, у здобутті освіти і професійній і підготовці, у праці та винагороді за неї [3].

До переліку нормативного забезпечення бюджетних програм слід також включати Закон України «Про забезпечення рівних прав жінок і чоловіків» [4]. Цей закон є наріжним нормативно-правовим актом, що декларує паритет потреб жінок та чоловіків

в життєдіяльності суспільства, а також суспільну нетерпимість до дискримінації за ознакою статі. У цьому ключі слід також згадати, що Україна ратифікувала низку міжнародних норм, спрямованих на досягнення гендерної рівності [5, с. 2–3]:

- конвенція ООН про ліквідацію всіх форм дискримінації щодо жінок;
- Пекінська декларація;
- Пекінська платформа дій. У цій платформі існує конкретне положення про використання бюджетів всіх рівнів з метою покращення становища жінок у суспільстві (п. 345 розділу 6 «Фінансові механізми»). В ній зазначається про необхідність визначення мобілізації коштів з усіх джерел та по всіх секторах. Йдеться також про можливість зміни політики та перерозподілу ресурсів в рамках програм і між програмами, як таких, що передбачають фінансові наслідки, так і тих, що фінансових наслідків не передбачають. Платформа також передбачає можливість мобілізації додаткових ресурсів публічного та приватного секторів, а також пошук нових джерел фінансування;
- Угода про асоціацію між Україною та ЄС. Розділ 5 Угоди містить спеціальну главу 21 (Співробітництво у галузі зайнятості, соціальної політики та рівних можливостей). Зокрема передбачено посилення діалогу та співробітництва із досягнення гендерної рівності та недискримінацію.

Гендерний бюджетний аналіз є першим компонентом роботи з ГОБ, його базові засади спрямовані на реалізацію другого компоненту, пов'язаного із змінами у бюджетних програмах та бюджетах. Реалізація цих компонентів має призвести до системної інтеграції ГОБ у бюджетний процес.

Всі три компоненти пов'язані як структурно, так і процедурно, адже бюджетний процес побудований за ПЦМ дає можливість втілити ГОБ на всіх своїх стадіях, і обґрунтуванням є гендерний бюджетний аналіз.

В процесному плані такий аналіз представляє собою покроковий алгоритм:

1. Пошук обґрунтування та визначення гендерних проблем, аналіз ситуації в галузі, до якої належить бюджетна програма. Цей крок дозволяє подивитися під специфічним кутом зору на галузеві гендерні проблеми, проаналізувати їх природу, історико-культурну ознаку, а також вплив за територіями (як правило гендерні проблеми більш виражені в сільській місцевості ніж у місті).

2. Збір інформації про бюджетну програму та формування масивів вихідних даних. На цьому етапі аналізується структура бюджетної програми, її мета, гендерна спрямованість завдань так результативних показників. Особлива увага приділяється нормативно-правовому забезпеченню та функціональній структурі бюджетної програми (наявність підпрограм, економічна основа).

3. Гендерний аналіз бюджетної програми. Цей крок повністю залежить від економічної природи програми. За цією ознакою всі бюджетні програми можна розділити на такі типи: програми — заходи, програми — утримання, програми — послуги, програми змішаного типу. Гендерний аналіз програми здійснюється шляхом співставлення категорій працівників, їх вікового складу, гендерного розподілу контингентів, функціоналу мережі, тощо.

4. Гендерний аналіз бюджетних видатків за програмою. Аналізуються видатки в розрізі КЕКВ, кожен з яких екстраполюється на ефект задоволення потреб та інтересів груп чоловіків та жінок.

5. Формування цілей та рекомендацій з подолання гендерної дискримінації та досягнення гендерної рівності за відповідною бюджетною програмою. Такі кроки по компоненту гендерного аналізу дозволяють здійснити всеохоплюючий комплекс заходів, направлених на структурні зміни бюджету, через зміни його елементарних часток бюджетних програм.

За другим компонентом, пов'язаним зі внесенням змін до бюджетів за результатами гендерного аналізу, метою є забезпечення реалізації рекомендацій, визначених за кроком 5, та внесення змін до порядку функціональної діяльності головного розпорядника коштів (або розпорядника нижчого рівня чи одержувача), пов'язаних із врахуванням гендерного компоненту. Наступним кроком за другим компонентом є моніторинг та оцінка результатів включення гендерного компоненту до програми. Оцінка результатів може зводитись до відповідей на такі запитання:

- наскільки жінки та чоловіки стали більш задоволеними бюджетними послугами, що надаються за програмою.
- чи задовольняють послуги за програмою весь обсяг потреб та інтересів жінок та чоловіків.
- чи диференційовані послуги за програмою у відповідності до різниці гендерних потреб.
- як соціальні ролі жінок та чоловіків, традиційні норми цих ролей впливають на розподіл бюджетних коштів за програмою.

Найбільш простим способом здійснення оцінки гендерної ефективності є просте опитування шляхом анкетування. Але у структурі контингентів одержувачів бюджетних послуг таке опитування може здійснюватися лише вибірково, а статистичний зріз є досить обмеженим.

Перспективами подальших наукових досліджень є пошук шляхів оцінки ефективності реалізації результатів гендерного аналізу. В першому наближенні це може бути інтегрований індекс гендерної чутливості, який включає комплекс показників у розрізі ефективності, якості, результативності. Цей індекс може виступати своєрідним структурним елементом загального індексу ефективності бюджетних програм та коригувати шкалу ефективності шляхом включення до неї критеріїв гендерної чутливості.

За такого підходу прийняття бюджетних рішень, яке здійснюється за результатами оцінки ефективності бюджетної програми, відбувається з урахуванням гендерного компоненту, вираженого в критерії гендерної чутливості. З іншого боку, необхідність обрахунку індексу гендерної чутливості підштовхне головних розпорядників коштів до необхідності своєчасного внесення змін до програм, коригуючи їх мету, завдання, номенклатуру та значення результативних показників тощо. Прийняття бюджетних рішень на гендерній основі дозволить прискорити інституційну перебудову бюджетної системи у напрямку посилення ролі принципу субсидіарності як наріжного принципу бюджетної децентралізації в Україні. У рамках гендерного бюджетного аналізу відправною точкою управлінських рішень слугуватимуть не лише аналітичні висновки, а й нові запитання і нова тематика, що виникатиме при заглибленні у проблеми бюджетування орієнтованого на гендерні інтереси.

Одним з найбільш важливих механістичних впливів гендерного бюджетного аналізу є втручання у суб'єкт-об'єктні відносини між фінансовими органами, головними розпорядниками та громадськістю. В цьому зв'язку виникає проблема гендерної прозорості управлінських рішень щодо бюджету, вона є запорукою відкритості таких рішень, а також їх неупередженості щодо окремих груп споживачів бюджетних послуг. Дотичним до такої проблематики

є вплив гендерно-орієнтованих бюджетних видатків на соціально-економічні можливості жінок та чоловіків, які пов'язані із різнонаправленими ризиками та шляхами їх вирішення, виходячи з можливостей різних гендерних груп.

Аналіз процесу прийняття рішень про запровадження гендерної складової передбачає з'ясування супутніх питань:

1. Суб'єкти впливу на прийняття рішень.
2. Суб'єкти впливу щодо надання послуг та умов їх бюджетного забезпечення.
3. Яка гендерна структура суб'єктів впливу.
4. Хто приймає остаточні рішення.
5. Наявність права груп, що представляють інтереси жінок і чоловіків (громадським організаціям відповідного спрямування та їх об'єднанням);
6. Донесення інформації представникам влади. Це питання напряму пов'язане із проблематикою гендерної прозорості.

В публічному управлінні гендерний вплив на бюджетні рішення необхідно оцінювати виходячи з результатів роботи кожного окремого розпорядника. Кількісний аналіз таких результатів необхідно поєднувати з якісними показниками, зокрема методом фокус-груп, опитувань, рейтингування. Стосовно об'єктів впливу корінним питанням є з'ясування природи бюджетних послуг, способу їх фінансування та бюджетної ефективності для різних гендерних груп.

Література

1. Сайт Проекту «Гендерне бюджетування в Україні», що здійснюється з метою підтримки Міністерства фінансів України в процесі впровадження гендерно-орієнтованого бюджетування в Україні та реалізується за фінансової підтримки Уряду Швеції [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://grbproject.org>.
2. Гендерні аспекти державної служби: Монографія / М. Пірен, Н. Грицяк, Т. Василевська, О. Іваницька; За заг. ред. Б. Кравченка. — К.: Вид-во Соломії Павличко «Основи», 2002. — 335 с.
3. Конституція України від 28.06.1996. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80>.
4. Закон України № 2866-IV від 08.09.2005 «Про забезпечення рівних прав та можливостей жінок і чоловіків» [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2866-15>.
5. Martsenyuk T. Feminism in Eastern Europe: between Global and Local: [course] / Tamara Martsenyuk; European Studies Department in European University of Viadrina. — [S. l.: s.n., 2016]. — 11 p.
6. Впровадження гендерних підходів у діяльність органів державної виконавчої влади та органів місцевого самоврядування: Практикум / Н. В. Грицяк, О. І. Кулачек, Т. Е. Василевська, В. В. Близнюк; За заг. ред. І. В. Розпутенка — К.: Вид-во «К.І.С.», 2003. — 100 с.

Попова Катерина Геннадіївна

*аспірант кафедри права та законотворчого процесу
Одеського регіонального інституту державного управління
Національної академії державного управління при Президентові України*

Попова Екатерина Геннадьевна

*аспирант кафедры права и законотворческого процесса
Одесского регионального института государственного управления
Национальной академии государственного управления при Президенте Украины*

Popova Katerina

*Post-Graduate Student of the Department of Law and Law-Making Process of the
Odessa Regional Institute for Public Administration of
National Academy for Public Administration under the President of Ukraine*

ПІДВИЩЕННЯ ДОХОДНОСТІ РЕГІОНАЛЬНОЇ РЕСУРСНОЇ БАЗИ В УМОВАХ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ

ПОВЫШЕНИЕ ДОХОДНОСТИ РЕГИОНАЛЬНОЙ РЕСУРСНОЙ БАЗЫ В УСЛОВИЯХ ДЕЦЕНТРАЛИЗАЦИИ

INCREASE PROFITABILITY OF THE REGIONAL RESOURCE BASE IN A DECENTRALIZED ENVIRONMENT

Анотація. Стаття розкриває науковий погляд автора на місцеві фінанси не тільки як складову публічних фінансів, а й самостійну економічну категорію. Значна увага приділена питанням реформування місцевих фінансів, виробленню дієвого механізму, який би визначав нові принципи формування місцевих бюджетів. Бюджетний механізм розглядається водночас і як складова фінансів, і як наслідок впливів економічних процесів у державі на соціально-економічний розвиток територій.

Досліджено питання розбіжностей економічної сутності податку на додану вартість, податку на прибуток та податку на доходи фізичних осіб. Висвітлено вплив місцевих податків та зборів на бюджетну складову місцевих фінансів. Визначено та запропоновано ті, які здатні відігравати найбільш значну роль у місцевій та регіональній економіці. У цьому зв'язку запропоновано альтернативу поділу структури місцевих бюджетів на загальний та спеціальний фонди.

Ключові слова: місцеве самоврядування, доходи, податки, економічна складова, регіональний бюджет, територіальний бюджет, фінансова база, місцеві збори, реформування.

Аннотация. Статья раскрывает научный взгляд автора на местные финансы не только как составляющую публичных финансов, но и как на самостоятельную экономическую категорию. Значительное внимание уделено вопросам реформирования местных финансов, выработке действенного механизма, который бы определял новые принципы формирования местных бюджетов. Бюджетный механизм рассматривается одновременно и как составляющая финансов, и как следствие воздействий экономических процессов в государстве на социально-экономическое развитие территорий.

Исследован вопрос разногласий экономической сущности налога на добавленную стоимость, налога на прибыль и налога на доходы физических лиц. Освещено влияние местных налогов и сборов на бюджетную составляющую местных финансов. Определены и предложены те, которые способны сыграть наиболее значительную роль в местной и региональной экономике. В этой связи предложено альтернативу разделения структуры местных бюджетов на общий и специальный фонды.

Ключевые слова: местное самоуправление, доходы, налоги, экономическая составляющая, региональный бюджет, территориальный бюджет, финансовая база, местные сборы, реформирование.

Summary. The article reveals the scientific opinion of the author on local finances not only as part of public finance, but also independent economic category. Much attention is paid to the reform of local finance, the development of an effective mechanism that would define new principles of local budgets. Budget mechanism is seen both as a com-

ponent of finance, and as a result the impact of economic processes in the country in socio-economic development areas. The issue of discrepancies economic substance of value added tax, income tax and tax on personal income. The influence of local taxes and fees on the budgetary part of local finance. Identified and invited those who can play the most significant role in the local and regional economy. In this connection the proposed alternative separation structure of local budgets for general and special funds.

Key words: local government, income taxes, the economic component, Regional budget, Territorial budget, financial framework, local fees, reform.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. В умовах сьогоденних змін та у середовищі задекларованих урядом України реформ, зокрема, адміністративно-територіального устрою, бюджетної, податкової, територіальної організації влади, для означення характеристики інституту місцевого самоврядування найбільш придатним є французький термін «decentralization» (з фр. — відокремлена частина цілісного). На нашу думку, саме він найбільше відповідає внутрішньому змісту самоврядування територіальної громади. А термін «самоврядування» з'явився у XIX столітті у німецькій юридичній науці для означення адміністративних функцій громади, тобто самостійного управління справами громади із залученням місцевої поліції.

Держава ж може вважатися правовою і соціальною лише за умови, якщо її територіальна організація забезпечує розв'язання двоєдиного завдання: оптимального розподілу владних повноважень на управлінському й самоуправлінському рівнях та надійного зворотного зв'язку в системі «влада-соціум». Часто розмірковуючи про децентралізацію та адміністративно-територіальну реформу, ми плутаємо важливі поняття. Оскільки і децентралізація, і адміністративно-територіальна реформа, що лежить у її основі, — це не самоціль, а лише створення одного з ключових інструментів досягнення стратегічних цілей розвитку країни. Зокрема, створення і підтримки повноцінного життєвого середовища для кожного громадянина України за стандартами розвинених країн світу.

Поняття «місцеве самоврядування» має свою історію, але почало воно вживатись з 1785 року. У другій половині XIX століття до місцевого самоврядування відносились земське та міське самоврядування Російської Імперії. В Україні, як в її тодішній етнонаціональній складовій, інститут місцевого самоврядування функціонував таким же чином. Уже у той час зміст місцевого самоврядування полягав у колективній діяльності громади з вирішення місцевих питань [3, с. 17].

У наш час інститут місцевого самоврядування означає особливу форму публічної влади, якою забезпечується реалізація права територіальних громад здійснювати управління в межах відповідних територіальних одиниць, самостійно вирішувати всі питання місцевого значення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми. Про-

блематикою розвитку місцевого самоврядування займалися значна плеяда вітчизняних учених — представників різних галузей науки. Серед вітчизняних дослідників даної проблеми найбільший інтерес мають роботи Абрамова В., Кампо В, Карлова П., Кравченка В., Колодія А., Колодяжного Б., Оболенського О., Пухтинського М. та інших. У своїх монографіях та наукових періодичних виданнях автори зосереджують увагу на питаннях підвищення ефективності діяльності місцевого самоврядування в Україні, на взаємозв'язку влади з громадянським суспільством. Багато статей присвячено проблемам між секторальних відносин. Однак, в державно управлінській літературі й досі явно не вистачає наукових обґрунтувань, які б дозволили б здійснити повну теоретизацію принципів результативного місцевого самоврядування, які б відповідали сучасному стану динаміки реформ у цій сфері та зростаючим у зв'язку із поглибленням децентралізаційного вектору потребам здійснення повноважень органів місцевої влади.

Невирішеними раніше частинами загальної проблеми є наступне. З точки зору стратегічних пріоритетів розвитку місцевого самоврядування в Україні, напрямів її соціально-економічної модернізації, реформування теоретичних засад реалізації влади територій має перетворити самоврядування із формалістично-централізованого сателіту центрального керівництва у засіб забезпечення балансу інтересів населення окремого міста чи села та потреб соціального розвитку держави у цілому. Такий баланс є характерним для демократичних розвинених країн, політичний устрій яких пов'язують із соціальним типом державності. Науковий результат щодо створення балансу економічних можливостей та потреб у споживанні ресурсу досі відсутній.

Метою статті систематизація та пошук напрямів удосконалення процесу формування доходів місцевих бюджетів на сучасному етапі соціально-економічного розвитку держави.

Завдання статті полягає в визначенні економічного змісту та структури доходів місцевого бюджету, його ролі у соціально-економічному розвитку регіону. Таке дослідження виходить із розкриття основних підходів з удосконалення формування місцевих бюджетів, а також із уроків світового досвіду підвищення економічної спроможності територій.

Виклад основного матеріалу дослідження. Концентруючи процеси діяльності регіональних і місцевих органів управління на виконанні базових

напрямів політики регіонального зростання, формується основна та найбільш характерна особливість сучасної унітарної держави. Проте на шляху досягнення цілі недостатнім є лише бажання, тобто, політична воля до її здійснення. Переконавання також недостатньо. Об'єктивні можливості та переваги — ось що потрібно для здійснення будь-якої цілі, поставленої владою — у першу чергу, говорячи про реформаторську діяльність, яка зачіпає не лише повсякденне життя кожного члена соціуму, а глибинні інтереси бізнес-середовища, яке прекрасно розуміє свою роль основного платника податків і основного актора в економічному та соціальному житті країни. Напрямку із рішеннями цих структур пов'язаний стан бюджетів на державному, регіональному, територіальному рівнях — у залежності від того, як далеко та глибоко простягаються такі інтереси. Отож, питання поповнення доходності місцевих бюджетів залишаються актуальними не лише у сфері фінансової діяльності, у першу чергу, у сфері фінансової взаємодії влади та бізнесу. При цьому розширення повноважень, ресурсів та відповідальності органів місцевої влади в умовах, що склалися, не завжди відповідає їх управлінському потенціалу.

Законодавством визначено, «місцеві ради у межах свої компетенції самостійно розробляють, затверджують і виконують бюджети відповідних територій» [1]. Здавалося б, що все логічно, але «межі своєї компетенції» так замикаються на рівні Кабінету Міністрів і Верховної Ради України, що ось уже протягом ряду років і держава в цілому, і регіони «звично» затверджують бюджети зі значними запізненнями, а в деяких випадках — і наступного року. Немає необхідності говорити про те, як негативно це впливає на розвиток економіки. Вважаємо, що закріплена у 2014 році у Бюджетному кодексі норма, стосовно того, що місцеві бюджети приймаються незалежно від термінів прийняття Державного бюджету — особливо не вплине на цю ситуацію [2].

Такий стан регіонального розподілу виник через значні дисбаланси, пов'язані зі слабкістю закріплення концептуальних основ доходності ресурсної бази регіонів у вітчизняному законодавчому полі. На відміну від досвіду європейських бюджетних систем (таких як французька, британська, австро-німецька, португало-іспанська бюджетні моделі), вітчизняна система ресурсного розподілу та перерозподілу потенціалу нарощування доходної бази має ряд значних недоліків, які, не дивлячись на інтенсивні зміни податкового законодавства, що відбуваються у ході децентралізаційних процесів, не вирішуються та навіть не зазнають ініціативи щодо вирішення:

- значення регіональних і місцевих бюджетів у вирішенні життєво важливих для населення завдань низьке через високу концентрацію бюджетних ресурсів у державному бюджеті країни, що знижує;

- частка закріплених за регіональним рівнем податкових платежів є низькою, а регулюючі доходи все ще грають основну роль в структурі надходжень до бюджетів субсидіарного рівня;
- майже щорічно змінюється розподіл та перерозподіл податкової бази в частині суб'єктів та об'єктів оподаткування;
- немає єдиних таксономій на середньострокову (та довгострокову) перспективи щодо податкової бази та номенклатури доходів державного та місцевих бюджетів;
- відсутність єдиних правил ув'язки доходів місцевих бюджетів і регіональних податкових надходжень, а також науково обґрунтованої методики міжрегіонального перерозподілу доходів. Система горизонтального вирівнювання, запропонована Бюджетним кодексом на зміну системі розрахунку міжбюджетних трансфертів практично не вирішила цього питання.

Сьогодні найбільш проблемним залишається аспект взаємовідносин між бюджетами різних рівнів з приводу розподілу між ними доходів і видатків [3, с. 99]. Як показали результати досліджень, нині діючий бюджетний механізм, при якому місцеві ради вищого рівня встановлюють нормативи відрахувань від регулюючих податків і зборів та суми дотацій, призводить до зниження результативності бюджетів рівня міста, села, селища. Це, в свою чергу, не дає змоги профінансувати всі необхідні видатки, що тягне за собою погіршення стану соціально-економічного розвитку.

Очевидно, що ПДВ (як і акцизний податок) не можна «прив'язувати» до конкретної території за принципом: де стягується більше податку в розрахунку на 1 жителя, там населення має право і на більші бюджетні витрати. Відомо, що ПДВ виплачується підприємствами, хоча його тягар, врешті-решт, несуть громадяни, які є «замикаючими» споживачами продукції та послуг. Специфічні характеристики природної суті ПДВ полягають у тому, що він обчислюється (у відповідності загальнозживаному в європейських країнах способу) за т.з. кредитним методом (шляхом вилучення з податку на оборот продаж податку на купівельний оборот). Мобілізація до бюджету відповідних надходжень відбувається перед його сплатою, а сам податок розподіляється по ланцюгу платників пропорційно вартості товарів і послуг, закладеній як додана до кінцевого продукту в результаті прикладеного робочого часу на виробництво.

Тому, щоб визначити значимість податкового тягара даного податкового джерела, а також збільшенням доходів жителів даної території, необхідно провести фахові фіскальні розрахунки, точність та комбінаторику яких забезпечити досить складно. Так, наприклад, у Великобританії надходження від податку на додатну вартість товарів розподіляється не за принципом місця його формування та

адміністрування (тобто не за місцем виникнення податкових зобов'язань), а в основному рівні (аж на 84 %) залежно від числа мешканців сільської та міської територій (тобто в розрахунку на одного жителя, в залежності, на території якого адміністративного формату він проживає).

Зовсім протилежна ситуація спостерігається з податком на доходи фізичних осіб (ПДФО). З прийняттям змін до Бюджетного кодексу зразка 2014 року, 60 % ПДФО зараховується до бюджетів міст обласного значення і бюджетів об'єднаних громад [2]. Проте для бюджету району він залишився регулюючим з нормативом відрахувань до вищестоящего обласного бюджету — 75 %. На перший погляд це природно, оскільки регіональний компонент адміністративно-територіального устрою (обласний та районні рівні) в умовах децентралізації втрачають свою провідну роль у забезпеченні бюджетними послугами населення. Такі ключові послуги як освіта, охорона здоров'я, благоустрій, управління громадами, культурно-мистецькі заходи та заходи із соціального захисту передані у вигляді повноважень на місця. Та водночас, не можна забувати про концентруючу та координуючу роль, яку виконують районна та обласна гілки виконавчої влади в децентралізаційних процесах — адже саме обласні державні адміністрації формують перспективні плани, у відповідності до яких потім здійснюється перехід в режим добровільного об'єднання, і саме за відповідності до такого плану місцеві бюджети утворених об'єднань переходять на прямі міжбюджетні трансферти з Державним бюджетом.

Тут також діє позитивний психологічний ефект, який полягає в тому, що населення знає, що внесений ним податок направляється на фінансування бюджетної сфери, яка забезпечує потребу відтворення трудового капіталу. Тому, на наш погляд, ПДФО має все ж таки стовідсотково зараховуватись до всіх місцевих бюджетів.

Нарешті, проміжне положення займає податок на прибуток підприємств. Зв'язавши доходи відповідних територіальних бюджетів із циклічністю податку на доходи фізичних осіб, треба визнати, з одного боку, таким самим тісним, як у випадку з ПДФО, і з другого — таким віддаленим, як у випадку з ПДВ. Справа в тому, що розподіл суб'єктів оподаткування, якими є платники податків усіх рівнів по території держави визначається особливими факторами (наприклад, політикою розміщення продуктивних сил, близькістю джерел сировини та енергії, наявністю комунікацій тощо).

Тому, якщо на даній території одержують більше прибутку і податку на прибуток у розрахунку на душу населення, то це ще не означає, що такі високі доходи є виключно його заслугою, яка повинна винагороджуватися відповідною підтримкою у вигляді державного фінансування. Слід зазначити, що, міжтериторіальний розподіл податку на прибуток

не може враховувати вплив чинників, які визначають особливості регіонального розподілу бізнесу. Але на практиці можна застосовувати підхід, який ґрунтується на принципі територіальної структури доданої у результаті товарообігу вартості (це досить просто), а також структури фонду заробітної плати та фондів амортизаційних відрахувань.

Окремої уваги заслуговують місцеві податки і збори. Досі місцеві платежі не відіграють будь-якого суттєвого значення у формуванні дохідної частини місцевих бюджетів. Так, питома вага цих податків у загальній структурі доходів бюджету середньозваженого району півдня України незначна, і складає тільки 1,86 % [4, с. 62]. Багаторічна практика стягнення місцевих податків засвідчує, що найбільш перспективними видами з точки зору можливостей впровадження і за обсягами є комунальний податок, ринковий збір, збір за паркування автомобілів, збір за видачу дозволу на розміщення об'єктів торгівлі. Можливості, закладені в інших платежах (зокрема, наявність потенційних платників і об'єктів оподаткування), на жаль, при даних економічних умовах, досить невеликі. Але ми знаємо, що більшість з ефективних податків вилучено з бюджетного обороту через зміни у податковому законодавстві зразка 2012–2014 років [5]. Зокрема, мова йде про ринковий збір. Який був невисоким сам по собі, але за рахунок масовості формував значну частку місцевих бюджетів.

Слід зазначити, що сьогодні триває активна робота із удосконалення чинного законодавства щодо місцевих податків і зборів. За умови впровадження нових і ліквідації існуючих малоефективних платежів у розрахунку на рік (за підрахунками податківців) можна було б досягти подвійного приросту їх надходжень. Йдеться про скасування зборів за право кіно- і телезйомок, за участь у бігах на іподромі, за вигравш на бігах осіб, які беруть участь у грі на тоталізаторі, збору за утримання собак і впровадження нових зборів, зокрема, за здійснення міжнародного туризму; за надання у користування земельних ділянок для будівництва об'єктів виробничого і невиробничого призначення, індивідуального житла та гаражів у населених пунктах; за право розміщення офісів суб'єктів підприємницької діяльності у центральній частині населеного пункту та у будівлях, що мають історико-архітектурну цінність, тощо [6, с. 208].

Оподаткування майна сьогодні формально повністю можливе, але використовують таку можливість повністю лише нечисленні бюджетні одиниці — в основному, це великі міста — обласні центри, такі як Київ, Одеса, Дніпро, Львів, Харків. Водночас, Податковий кодекс ще з 2011 року окреслив серед загальнодержавних податок на нерухоме майно (нерухомість, відмінна від земельної ділянки). В згаданій редакції кодексу податок на нерухомість фактично поєднав джерела, які діяли раніше — податок

на майно підприємств і податок на нерухоме майно громадян. Оподатковуються тепер будівлі (житлові будинки або їх частини, садові будиночки, дачі, гаражі, квартири, тобто нерухомість, яка використовується в інших, ніж підприємницькі, цілях) та споруди. Ставки оподаткування встановлюються органом місцевого самоврядування при затвердженні бюджету на наступний рік [6, с. 205].

Майновий податок стягується, виходячи з економічного стану власності, а не з величини одержуваного доходу. Податок на майно сплачується у грошовій формі, тому можуть виникнути ускладнення у тих платників, які володіють значним майном, але не мають достатніх поточних доходів. До суб'єктів оподаткування (тобто, неплатників) зараховані пенсіонери та інші особи з фіксованими субсидійованими доходами (наприклад, інваліди та студенти). Таким чином, податкові привілеї для окремих соціальних груп із метою їх захисту від податкового перевантаження передбачені чинним законодавством. Система податкових привілеїв звичайно називається системою запобіжників.

Сутність таких привілеїв полягає в «підході за пороговим принципом», при якому податковий тягар визначається у вигляді фіксованого відсотку від доходу сім'ї. Відповідно, будь-який рівень оподаткування, який перевищує вказану частку доходу («пори́г»), вважається «надлишковим» і слугує основою для преференцій та пільг в оподаткуванні. Та частка доходу, яка вважається прийнятним податковим тягарем, і є пороговим рівнем.

Викладені вище принципи вирахування і стягнення податку на нерухоме майно необхідно враховувати при вдосконаленні системи стягнення цього податку в Україні. Перші кроки в цьому напрямку вже робляться.

Крім того, за прикладом розвинутих країн, податку на нерухоме майно доцільно надати статусу місцевого, який би надходив не тільки до бюджетів громад, а й до регіональних (обласних та районних) бюджетів.

Одним із додаткових джерел доходів органів місцевого самоврядування міг би стати випуск облігацій. Світова практика доводить, що доцільно використовувати подібне джерело у випадках, коли існують потенційні можливості використання такого виду доходів для фінансування видатків на капітальні вкладення.

Прикладами ефективного використання управлінських моделей, пов'язаних із доходністю капітальних вкладень є такі:

- субвенція на інфраструктурний розвиток, яка надається всім без виключення територіальним громадам, які здійснили добровільне об'єднання протягом 2016–2018 років;
- субвенція на соціально-економічний розвиток, яка надається на формування та капітальне облаштування об'єктів регіональної та місцевої

інфраструктури та підлягає розподілу депутатським корпусом обласних рад;

- кошти ДФРР, які у відповідності до статті 24 Бюджетного кодексу України розподіляються на конкурсній основі за результатами розгляду проектів інфраструктурного розвитку.

Всі ці напрямки капітальних вкладень, для того, щоб вони могли містити доходну складову повинні орієнтуватися не на «проїдання», а на довгостроковий економічний ефект, від якого нарощуватиметься доходна база кожного окремо взятого рівня доходів місцевих бюджетів. Слід зазначити, що наразі немає прямих вимог у законодавстві щодо прорахунку такого ефекту, а отже, більшість капітальних вкладень є недоходними у середньо-та довгостроковій перспективах.

Торкаючись теми недосконалого законодавства, слід зазначити, що, наприклад, статтею 62 Закону України «Про місцеве самоврядування в Україні» передбачено, що держава гарантує органам місцевого самоврядування доходну базу, яка вдовольняє потреби у забезпеченні бюджетними субсидіарними послугами на рівні мінімальних соціальних потреб [1]. Це зрозуміло, забезпечення вище мінімального рівня — справа самих органів місцевого самоврядування. Проте далі читаємо: «У випадках, коли доходи від закріплених за місцевими бюджетами загальнодержавних податків та зборів перевищують мінімальний розмір місцевого бюджету, держава вилучає з місцевого бюджету до державного бюджету частину надлишку в порядку, встановленому законом про державний бюджет» [1].

Це було б правильним, якби зазначені положення стосувалися вертикальних дотацій «зверху до низу», тобто т.з. базової дотації. Регіони одержують її майже автоматично, на основі рівня податкоспроможності. Але в даному випадку ініціативи регіонів, які стосуються підвищення надходжень від податків, а значить, і забезпечення населення суспільними благами вище мінімального рівня каратиметься відповідними вилученням фінансових коштів у вигляді реверсної дотації. Тоді постає запитання: за рахунок чого здійснювати розвиток? Звичайно ж не за рахунок місцевих податків і зборів, що забезпечують лише мізерну частину потреби.

Інфляційні процеси також спричиняють неабиякий вплив і на них треба постійно звертати значну увагу. Посилення інфляційної складової актуалізувалося разом із запровадженням політики зростання соціальних стандартів, яка спостерігається останніми роками. Доходи бюджету надходять з урахуванням інфляційного фактору, а видатки здійснюються згідно із запланованими обсягами. Зважаючи на це, необхідно коригувати обсяги видатків з поправкою на інфляцію. Через те, що це не завжди робиться, у розпорядників бюджетних коштів (особливо, на рівні міст обласного значення), можуть утворюватися так звані надлишки коштів, які можуть ними

використовуватись не за призначенням. А це створює можливості для зловживань з боку апарату управління на місцевому рівні — у ході перебудови механізму формування бюджетів повинна бути вирішена низка питань, в тому числі і такі: яка частка бюджетних доходів повинна спрямовуватись до державного бюджету, яка залишатись на місцях; у зв'язку з цим — яким повинен бути норматив відрахувань від територіальних бюджетних доходів (що знайде своє відображення у нормах відрахувань від загальнодержавних податків і зборів) [6, с. 208]. З цього приводу можливі наступні варіанти.

1. Більша частина доходів, які вилучаються з економічного обороту спрямовується до центрального бюджету (наприклад, ПДВ). Для бюджетів регіонального рівня та територіальних бюджетів Бюджетний кодекс встановлює чіткі відсоткові розмежування, що не стимулює до подальшої передачі доходних повноважень у ході бюджетної децентралізації від регіону до території.

2. Існують жорсткі нормативи щодо розподілу доходів на загальний та спеціальний фонди, у той час як по видатках норми є абсолютно «плаваючими» та розмитими. Наприклад, доходи бюджету розвитку, які зараховані до загального фонду передаються до спеціальних видатків.

3. Відсутні персоніфікація доходів, тобто, за виключенням бюджету розвитку вони акумулюються «котловим» способом, який не передбачає стимулювання окремих видів податкових надходжень, адже видатки відбуваються з єдиного рахунку.

Взагалі, для підвищення відповідальності і зацікавленості регіонів у кінцевих результатах їхньої діяльності більш прийнятні другий та третій варіанти, коли регіональні бюджети будуть формуватись на основі залишкового принципу територіальних бюджетних доходів після внесення у вищестоящі бюджети сум у вигляді своєрідного податку з території.

Така альтернатива може зацікавити не лише територіальний рівень, якому децентралізація надала великі можливості для фінансування всіх переданих повноважень. Регіони (в особі районів та областей) також зможуть використовувати фіксований норматив, який забезпечується гарантуванням бюджетними надходженнями. Модифікації та варіативність таких комбінацій також можливі.

Необхідно також визначити, єдиний чи диференційовані нормативи слід застосовувати. Якщо встановити єдиний для всіх регіонів норматив формування бюджетів, то в зв'язку з різними рівнями економічного і соціального розвитку в деяких регіонах бюджет, сформований по зазначеному нормативу, буде менше досягнутого, а в деяких — більше. Для вирішення цих питань можна запропонувати наступне.

1. Кошти для фінансового забезпечення нормативів забезпеченості потрібно виділяти з бюджетів регіонального рівня у вигляді горизонтальної до-

тації і субвенційної допомоги — при чому, лише тим регіональним підрозділам, бюджети яких є не самодостатніми;

2. Фондом міжтериторіального фінансового вирівнювання, про який все частіше говорять фахівці можна регулювати місцеві бюджети на рівні окремо взятих областей.

Реформування окремих інструментів, які входять до складу бюджетного механізму потрібно здійснювати через поділ бюджету на поточний бюджет на поточний та бюджет розвитку, як окремі класифікаційні кластери. Слід такими кластерами змінити традиційні загальний та спеціальний фонди, як такі, що є застарілими та не виконують своїх функцій в системі бюджетного регулювання. Поточний бюджет треба побудувати на базі таких принципів: самодостатність регіонального розвитку та його окремих підсистем, автономізація доходно-видаткової частин бюджетів міст, селищ, сіл; стабілізація доходної бази у середньо- та довгостроковій перспективах; пріоритет на питаннях розвитку соціально-культурної сфери; наукова доцільність та обґрунтовані джерела видатків; обов'язковість статей, за якими виконується бюджет поточного спрямування.

Що ж стосується бюджету розвитку, то наповнення його доходної частини не повинно відбуватись в значній мірі за рахунок активної державної підтримки у вигляді дотацій на інвестиційні цілі. Адже з точки зору якісного управління природно постає запитання: де держава візьме кошти на відповідні цілі?

Вихід із даної ситуації можливий лише при активному втручанні держави в економіку, що базується на активній бюджетній політиці. У кризові та повоєнні періоди зростання дефіциту бюджету вважається нормальним і навіть необхідним кроком. В усталеному, врівноваженому економічному стані зусилля уряду спрямовуються на зменшення дефіциту бюджету [3, с. 99].

Зрештою, як писав М. Портер: «багатьом країнам вдалося швидкими темпами підняти рівень життя, не дивлячись на бюджетний дефіцит (Японія, Південна Корея, Італія), падіння курсу валюти (Німеччина, Швейцарія), високі процентні ставки (Італія, Південна Корея)» [7, с. 67]. В економічній науці добре відоме неприємне для прибічників монетаризму висловлювання відомого економіста — лауреата Нобелівської премії Т. Сарджента про те, що покриття бюджетного дефіциту за допомогою збільшення боргу може мати в довгостроковій перспективі більш інфляційні наслідки, ніж покриття бюджетного дефіциту за рахунок випуску грошей [8, с. 386].

Настав час повністю усвідомити цей очевидний висновок Сарджента-Уоллеса, хоча це зробити досить важко. Монетаристські цінності, які проповідуються у незрілому, не готовому до їх спокійного сприйняття вітчизняному суспільстві, радикалізуються до рівня суспільної моралі, постійно «мавпується»

досвід інших держав, які на сьогодні є успішними, але які йшли по зовсім іншому історико-культурному шляху. Уроки власної управлінської історії забуваються, як і нехтуються рекомендації інших економічних теорій. Це призводить до значного гальмування перехідних процесів, вони хворобливі, важкі, викривлені та несистемні.

Висновки. Викладене у статті дає підстави стверджувати, що просте дотування місцевих бюджетів (у першу чергу, їх капітальної складової), профінансоване за рахунок створення значного обсягу внутрішнього і зовнішнього боргу є одним із головних гальмівних чинників в питанні зростання регіонального потенціалу держави. Активізація державної підтримки, зважена інвестиційна діяльність регіональної та місцевої владних структур, має здійснюватися шляхом розвитку економіко-соціального капіталу у вигляді робочих місць, прибутків, майна. У свою чергу, така ситуація належить до

передумов, що дають підстави вирішити проблеми наповнення доходів бюджетної складової; вирішення багатьох важливих соціальних проблем українського суспільства також залежить від названих чинників.

Реформаторські ідеї, недостатності в яких сьогодні держава не відчуває, мають вилитися у нові механізми, з притаманними їм інструментами, засобами та впливами, які допоможуть реалізувати потенціал місцевої влади не тільки в частині управління бюджетами, а й в частині управління фінансовими потоками, як джерелом доходності регіональної ресурсної бази. Додана вартість регіональних економік повинна зароджуватися і нарощуватися саме завдяки витрачання ресурсу, екстенсивні методи змін в умовах децентралізації різко відійшли у минуле, на перший план виходять інтенсифікація доходних джерел та їх ефективне використання з урахуванням довгострокового економічного ефекту, що сам по собі є поштовхом до соціально-економічного зростання.

Література

1. Про місцеве самоврядування в Україні: Закон України від 21 травня 1997 р. № 280/97 ВР [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/280/97-%D0%B2%D1%80>.
2. Бюджетний кодекс України 10.08.2010 № 2456-XVII [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2456-17>
3. Голинська О. В. Добровільне об'єднання територіальних громад: чинники спротиву, об'єктивні позиції та переваги / Актуальні проблеми державного управління: зб. наук. пр. ОРІДУ: спецвипуск до 20-річчя ОРІДУ НАДУ при Президентові України / [голов. ред. М. М. Іжа]. Вип. 3 (63). — Одеса: ОРІДУ НАДУ, 2015. — С. 98–105.
4. Концептуальні засади реформування системи регіонального управління: монографія / М. М. Іжа, З. В. Балабаєва, Т. А. Берегой та ін. — Одеса: ОРІДУ НАДУ, 2015. — 212 с.
5. Податковий кодекс України: станом на 25 грудня 2014 р. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.sta.gov.ua/doccatalog/document?id=300559>.
6. Марченко В. Б. Щодо змісту поняття адміністрування податків (обов'язкових платежів) / В. Б. Марченко // Держава і право: Збірник наукових праць. Юридичні і політичні науки. Вип. 49. — К.: Інститут держави і права імені В. М. Корецького НАН України. — 2013. — С. 204–209.
7. Porter M. E. Strategy and the Internet / Harvard Business Review, March 2001, pp. 62–78.
8. Интервью с Томасом Сарджентом / О чём думают экономисты. Беседы с нобелевскими лауреатами // под ред. П. Самуэльсона и У. Барнетта. — М.: Юнайтед Пресс, 2009. — С. 368–389.

УДК 616.314.17-008.1-084:615.015

Бергун Андрій Романович

кандидат медичних наук, доцент кафедри сімейної медицини
Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького

Бергун Андрей Романович

кандидат медицинских наук, доцент кафедры семейной медицины
Львовский национальный медицинский университет имени Данила Галицкого

Vergun Andrij

PhD, Associate Professor of Family Medicine
Danylo Halytsky Lviv National Medical University

Чуловський Ярослав Богданович

головний лікар
Комунальна 4 міська клінічна лікарня м. Львова

Чуловський Ярослав Богданович

главный врач
Коммунальная 4 городская клиническая больница г. Львова

Chulovskyj Yaroslav

Chief of the
Communal 4 City Clinical Hospital in Lviv

Моцинська Оксана Миколаївна

завідувач відділення паліативної допомоги
Комунальна 4 міська клінічна лікарня м. Львова

Моцинская Оксана Николаевна

заведующая отделением паллиативной помощи
Коммунальная 4 городская клиническая больница г. Львова

Moschyńska Oksana

Chief of the Department of Palliative Care
Communal 4 City Clinical Hospital in Lviv

Литвинчук Михайло Михайлович

ординатор відділення паліативної допомоги
Комунальна 4 міська клінічна лікарня м. Львова

Литвинчук Михаил Михайлович

ординатор отделения паллиативной помощи
Коммунальная 4 городская клиническая больница г. Львова

Lytvynchuk Mykhailo

Ordinator of the Department of Palliative Care
Communal 4 City Clinical Hospital in Lviv

Кульчицький Василь Володимирович

ординатор відділення паліативної допомоги
Комунальна 4 міська клінічна лікарня м. Львова

Кульчицкий Василий Владимирович

ординатор отделения паллиативной помощи
Коммунальная 4 городская клиническая больница г. Львова

Kulchytskyj Vasyl

Ordinator of the Department of Palliative Care
Communal 4 City Clinical Hospital in Lviv

Вергун Оксана Михайлівна

кандидат медичних наук,

доцент кафедри терапії № 1 та медичної діагностики ФПДО

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького

Вергун Оксана Михайловна

кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапии № 1 и медицинской диагностики ФПДО

Львовский национальный медицинский университет имени Данила Галицкого

Vergun Oksana

PhD, Associate Professor of the

Department of Therapy № 1 and Medical Diagnostics FPGE

Danylo Halytsky Lviv National Medical University

Красний Михайло Романович

кандидат медичних наук, асистент кафедри ендокринології

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького

Красный Михаил Романович

кандидат медицинских наук, ассистент кафедры эндокринологии

Львовский национальный медицинский университет имени Данила Галицкого

Krasnyi Mykhailo

PhD, Associate Professor of the Department of Endocrinology

Danylo Halytsky Lviv National Medical University

Шалько Ірина Володимирівна

кандидат медичних наук, доцент кафедри сімейної медицини

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького

Шалько Ирина Владимировна

кандидат медицинских наук, доцент кафедры семейной медицины

Львовский национальный медицинский университет имени Данила Галицкого

Shalko Iryna

PhD, Associate Professor of Family Medicine

Danylo Halytsky Lviv National Medical University

Демидова Анна Леонідівна

кандидат медичних наук, доцент кафедри терапії № 1 та медичної діагностики ФПДО

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького

Демидова Анна Леонидовна

кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапии № 1 и медицинской диагностики ФПДО

Львовский национальный медицинский университет имени Данила Галицкого

Demydova Anna

PhD, Associate Professor of the

Department of Therapy № 1 and Medical Diagnostics FPGE

Danylo Halytsky Lviv National Medical University

Марко Оксана Григорівна

ординатор відділення паліативної допомоги

Комунальна 4 міська клінічна лікарня м. Львова

Марко Оксана Григорьевна

ординатор отделения паллиативной помощи

Коммунальная 4 городская клиническая больница г. Львова

Marko Oksana

Ordinator of the Department of Palliative Care

Communal 4 City Clinical Hospital in Lviv

Філімонова Катерина Юріївна

ординатор рентгенологічного відділення

Комунальна 4 міська клінічна лікарня м. Львова

Филимонова Екатерина Юрьевна

ординатор рентгенологического отделения

Коммунальная 4 городская клиническая больница г. Львова

Filimonova Kateryna

Ordinator of the Radiologic Department

Communal 4 City Clinical Hospital in Lviv

ЛІКУВАННЯ ПРОЛЕЖНІВ (УСКЛАДНЕНИХ ГНІЙНИМИ ЗАПЛИВАМИ) М'ЯКИХ ТКАНИН: АВТОРСЬКІ ПОГЛЯДИ НА ПРОБЛЕМУ

ЛЕЧЕНИЕ ПРОЛЕЖНЕЙ (ОСЛОЖНЕННЫХ ГНОЙНЫМИ ЗАТЕКАМИ) МЯГКИХ ТКАНЕЙ: АВТОРСКИЕ ВЗГЛЯДЫ НА ПРОБЛЕМУ

TREATMENT OF BEDSORES (COMPLICATED BY PURULENT SWADDLING) OF SOFT TISSUES: AUTHOR'S VIEWS OF THE PROBLEM

Анотація. Вдосконалено комплексне лікування нагноєних пролежнів м'яких тканин III та IV стадій з колікваційними некрозами, ускладнених гнійними запливами, створенням послідовності заходів некректомії та інсталяції локальних антисептичних препаратів у формі мазей в ділянки гнійних запливів для прискорення очищення рани від залишкових гнійно-некротичних мас і застосуванням мазьових пов'язок у післяопераційному періоді. Запропоновано послідовність технічних заходів щодо застосування антисептичних препаратів у формі розчинів та водорозчинних лініментів та їх співвідношення для інсталяції у контрапертури і гнійні запливи: лініментів хлорамфеніколу, полівідонйоду та 10 % розчину лідокаїну у пропорційному співвідношенні 2 мл: 2 мл: 2 мл; інсталяції в основну рану лініменту хлорамфеніколу і лініменту полівідонйоду у пропорційному співвідношенні 1/1 та тампонади основної рани марлевими тампонами для прискорення очищення, гранулювання та створення можливості технічного виконання подальшої пластики сформованого дефекту. Добрі клінічні результати апробації, пришвидшення гранулювання ран на 2–3 доби (з 19–25 діб до 16–22 післяопераційного періоду) в порівнянні зі стандартною схемою лікування, процесу підготовки до пластичного закриття ранового дефекту, становлять комплекс критеріїв ефективності та економічної доцільності.

Ключові слова: пролежні м'яких тканин III та IV стадій, ускладнення, комплексне хірургічне лікування.

Аннотация. Усовершенствовано комплексное лечение нагноенных пролежней мягких тканей III и IV стадий с колликвационными некрозами, осложненных гнойными затеками, созданием последовательности мероприятий некрэктомии и инсталляции локальных антисептических препаратов в форме мазей в участки гнойных затеков для ускорения очищения раны от остаточных гнойно-некротических масс и применением мазевых повязок в послеоперационном периоде. Предложена последовательность технических мероприятий по применению антисептических препаратов в форме растворов и водорастворимых линиментов, их соотношения для инсталляции в контрапертуры и гнойные затеки: линиментов хлорамфеникола, поливидонйода и 10 % раствора лидокаина в пропорциональном соотношении 2 мл: 2 мл: 2 мл; инсталляции в основную рану линимента хлорамфеникола и линимента поливидонйода в пропорциональном соотношении 1/1 и тампонады основной раны марлевыми тампонами для ускорения очищения, гранулирования и создания возможности технического исполнения дальнейшей пластики сформированного дефекта. Хорошие клинические результаты апробации, позволяющие ускорить гранулирование ран на 2–3 сутки (с 19–25 до 16–22 дней послеоперационного периода) в сравнении со стандартной схемой лечения и процесс подготовки к пластическому закрытию раневого дефекта составляют критерии эффективности и экономической целесообразности.

Ключевые слова: пролежни мягких тканей III и IV стадий, осложнения, комплексное хирургическое лечение.

Summary. We improved the complex treatment of purulent soft-tissue soft bedsores of stages III and IV with colliquative necrosis complicated by purulent shadows (swaddling, pockets), the creation of a sequence of necrectomy measures and the installation of local antiseptic remedies in the liniment form in the areas of purulent swaddling to accelerate wound healing from residual purulent-necrotic masses and the use of ointment bandages in postoperative period. Some technical measures for the use of antiseptic drugs in the form of solutions and water-soluble liniments, their relation for the installation in the contraperture

and purulent swaddling are proposed: liniments of chloramphenicol, polyvidoniodine and 10 % solution of lidocaine in a proportional of 2 ml: 2 ml: 2 ml; installation in the main wound of the liniment of chloramphenicol and polyvidoniodine in proportional ratio 1/1 and tamponade for accelerating cleansing the wound, granulation and creation of the possibility of technical execution of plastics of the formed defect. Good clinical results of testing, which allow accelerated wound granulation for 2–3 days (from 19–25 to 16–22 days postoperative period) in comparison with the standard scheme of treatment and the process of cleansing the wound for plastic closure of the wound defect are some criteria for effectiveness and economic expediency.

Key words: soft tissues bedsores of III and IV stages, complications, complex surgical treatment.

Незважаючи на проведення профілактичних заходів — декомпресії проблемних ділянок, періодичної зміни положення тіла в поєднанні з обробкою зони пролежня і проведенням медикаментозної терапії, частота виникнення коліквацийних некрозів та гнійних процесів залишається високою [7], особливо у пацієнтів, які страждають на цукровий діабет. Вказані ускладнення вимагають комплексного підходу до хірургічного лікування, розкриття гнійників, видалення гною і некротичних мас та нерідко повторних некр- та секвестрнекретомій [3]. Недоліками відомого лікування пролежнів м'яких тканин з коліквацийним некрозом м'яких тканин та гнійними ускладненнями [1], який передбачає виконання некретомії шляхом висічення трофічно зміненої шкіри та підшкірної клітковини, тампонаду та місцеве застосування мазових пов'язок, є неврахування пато- та морфогенезу гнійних запалів, швидка евакуація рідких антисептичних розчинів зменшує термін їх експозиції та антисептичної дії у вогнищі ураження. Клінічні стратегії включають видалення нежиттєздатних тканин із рани при наявності коліквацийного (вологого) некрозу [2]. Ятрогенно під час некретомії видаляються також клітини у стані некро- та парабіозу, зменшується кількість бактерій та інтенсивність їх росту [5]. Здійснюється також розкриття та дренирування гнійників і гнійних запалів [9].

Як відомо, адекватний догляд та лікування хворих з хронічними ранами та, зокрема, пролежнями є можливим лише при використанні алгоритмізованих схем TIME (Tissue management), — некретомія, боротьба з проявами інфекції та створення у рані відповідного вологого середовища, догляд та стимуляція крайової епітелізації та DOMINATE у різних модифікаціях [4, 8], що особливо є актуальним у хворих на цукровий діабет. Правильний вибір адсорбуючої пов'язки дозволяє контролювати процес ексудації нагноєних пролежнів м'яких тканин III та IV стадій, запобігати розпаду нових колагенових структур і впливати на неоваскуляризацію у проліферативній фазі [6]. Ці ускладнення вимагають комплексного підходу до хірургічного лікування, розкриття гнійників, видалення гною і некротичних мас та нерідко повторних некр- та секвестрнекретомій. Деякі клінічні підходи ми модифікували з урахуванням особливостей діагностики та лікування пролежнів у відділенні паліативної допомоги та створили відповідні схеми

лікування [4]. Складність патогенезу та конфігурації гнійних вогнищ детермінують актуальність пошуку нових, вдосконалених алгоритмів місцевого лікування для прискорення гранулювання й епітелізації пролежневих виразок. Місцева терапія детермінує створення у рані оптимального щодо некролізу та формування грануляцій середовища.

Мета роботи. Вдосконалити комплексне лікування нагноєних пролежнів м'яких тканин III і IV стадій з коліквацийними некрозами, ускладнених гнійними запливами, шляхом створення простої послідовності заходів некретомії та інсталяції локальних антисептичних препаратів у формі мазей у ділянках гнійних запалів для прискорення очищення рани від залишкових гнійно-некротичних мас, застосування мазових пов'язок у післяопераційному періоді.

Матеріал та методи. Загальну вибірку ретро- та проспективного аналізу становили результати лікування (за 2013 р. — 2017 р.) 68 пацієнтів, віком 68–92 роки: 43 жінки та 25 чоловіків, які лікувалися стаціонарно у відділенні паліативної допомоги комунальної 4 міської клінічної лікарні м. Львова. Догляд та комплексне лікування проведено згідно із сучасними стратегіями лікування гнійних ран TIME, DOMINATE [4, 8]. Усім пацієнтам проведена корекція коморбідної патології, системна антибіотикотерапія та санація ділянки пролежня антисептиками [6–8]. У трьох осіб рентгенологіно діагностовано наявність «контактного» остеомієліту, що було підтверджено інтраопераційно та еліміновано секвестрнекретомією. Здійснено декомпресію ділянки пролежня стандартними спеціальними засобами для догляду — декомпресійними ортопедичними матрацами та кругами [4, 7–9]. У всіх випадках наявності некрозів і нагноєння було проведено адекватну хірургічну санацію. У запропонованому лікуванні наявна чітка послідовність технічних заходів щодо виконання некретомії, санації гнійної порожнини та гнійних запалів, а також оптимізація дренирування гнійної порожнини із застосуванням контрапертур і локального введення антисептичних препаратів у формі розчинів та водорозчинних лініментів у адекватних співвідношеннях для інсталяції у контрапертури і гнійні запали: лініменту хлорамфеніколу, лініменту полівідоніоду та 10 % розчину лідокаїну; інсталяції в основну рану лініменту хлорамфеніколу і лініменту полівідоніоду, марлевої тампонади основної рани для прискорення очищення та гранулювання сформованого дефекту.

Результати дослідження та їх обговорення. У нашому авторському лікуванні нагноєних пролежнів м'яких тканин III–IV стадій з санацією ділянки пролежня антисептиками, некректомією, тампонадою та місцевим застосуванням мазьових пов'язок, на фоні застосування ортопедичної декомпресії ділянки пролежня, адекватного нутритивного забезпечення, корекції електролітних порушень, комплексного консервативного лікування фонові й супутньої патології згідно із сучасною модифікованою стратегією лікування гнійних ран DOMINATE [6, 8, 9] та корекції глікемії (із застосуванням простого інсуліну) в хворих на цукровий діабет здійснюємо тотальне блокоподібне висічення основного некрозу на всю глибину, поетапне видалення некротизованих ділянок шкіри та висічення прилеглих некротично змінених тканин з елімінацією гною, одномоментним додатковим розкриттям гнійних запливів згідно з розміщенням ліній Лангера та механічного очищення від гною та некротичного детриту [2–4] з накладанням контрапертур. У післяопераційному періоді здійснюємо програмовані санації гнійної рани, запливів та контрапертур від гною та некротичного детриту і перев'язки до повного очищення та гранулювання рани. Причинно-наслідковий зв'язок з досягнутим результатом детермінується, насамперед, адекватним дренажуванням гнійної порожнини, особливістю фармакологічної дії комбінації лініментів для інсталяцій і тампонади патологічної порожнини.

Результати апробації можна оцінити позитивно, враховуючи добру ефективність пропонованого лікування. У пацієнтів основної групи — 42 осіб, віком 68–83 роки, 23 жінок та 19 чоловіків здійснено реалізацію запропонованої нами хірургічної санації та ведення післяопераційного періоду. Після видалення основного масиву некрозу виконано поетапну санацію прилеглих некротично змінених тканин з елімінацією гною, одномоментним дорозкриттям гнійних запливів (згідно з розміщенням ліній Лангера) та очищення від гною та некротичного детриту з накладанням контрапертур, промиванням порожнини та гнійних запливів 3 % розчином перекису водню та водним розчином полівідоніоду з суб- або тотальною евакуацією гнійного вмісту; дренажування гнійних запливів гумовими випускниками з перевіркою та ствердженням ефективності відтоку та подальшою інсталяцією в гнійні запливи через контрапертури та основну рану суміші лініменту хлорамфеніколу, лініменту полівідоніоду та 10 % розчину лідокаїну у пропорційному співвідношенні 2 мл: 2 мл: 2 мл зі ствердженням прохідності дренажних каналів, заповненням утвореного дефекту основної рани сумішшю лініменту хлорамфеніколу і лініменту полівідоніоду у співвідношенні 1 / 1 та марлевими тампонами просоченими 3 % водним розчином розчинного перекису водню та водним розчином полівідоніоду у співвідношенні 2 / 1. У післяопераційному періоді виконували програмовані санації гнійної рани [2, 4, 8], запливів та контрапертур від

гною та некротичного детриту 3 % водним розчином розчинного перекису водню та водним розчином полівідоніоду, повторне дренажування гнійних запливів гумовими випускниками через контрапертури та основну рану з інсталяцією через контрапертури й основну рану суміші лініменту хлорамфеніколу, лініменту полівідоніоду та 10 % розчину лідокаїну, застосування рихлого заповнення утвореного дефекту основної рани сумішшю лініменту хлорамфеніколу і лініменту полівідоніоду та марлевими тампонами до повного очищення та гранулювання рани.

У пацієнтів групи контролю — 25 осіб, віком 71–82 років, 20 жінок та 6 чоловіків виконано адекватну стандартизовану хірургічну санацію та ведення післяопераційного періоду у відповідності. Після підготовки операційного поля здійснено розсічення основного некрозу на всю глибину та по всій довжині N-подібним розтином згідно розміщення ліній Лангера. Висікали некротизовані ділянки шкіри та одномоментно формували трикутні клапті шкіри для подальшої пластики. Під клаптями здійснювали видалення нижчерозташованих прилеглих некротично змінених тканин [4], прецизійну некректомію коліквацийного (вологого) некрозу шляхом його висічення en block в межах здорових тканин з видаленням гною і некротичного детриту й одномоментним розкриттям гнійних запливів та їх механічним очищенням від гною та некротичного детриту. Виконували пальцевою ревізією рани з розділенням патологічних перетинків, ревізією та санацією гнійних кишень, таким чином під візуальним та тактильним контролем поетапно інтраопераційно діагностували, розкривали та санували гнійні запливи з прецизійною поетапною некр-, а у трьох осіб — секвестрнекректомією. Сформовану порожнину маятникоподібно санували розчином перекису водню та водним розчином полівідоніоду до адекватної евакуації гною та залишків некротичного детриту. Проводили повторну антисептичну обробку порожнини водним розчином полівідоніоду з подальшим укладанням попередньо сформованих клаптів та заповненням утвореного дефекту марлевими тампонами, просоченими сумішшю лініменту хлорамфеніколу (раностоп) та лініменту полівідоніоду (левомеколь) у співвідношенні 3:1. У післяопераційному періоді виконували щоденну санацію, туалет рани, її промивання, введення в рану достатньої кількості суміші лініменту хлорамфеніколу та полівідоніоду, щоденну (після гранулювання рани — через день) заміну марлевих тампонів.

Констатовано повноцінне очищення гранулювання ран у терміни 16–25 днів у всіх досліджених випадках. У пацієнтів основної групи — 42 особи ці терміни становили 16–22 доби післяопераційного періоду, середня тривалість до тотального гранулювання — 20 днів, причому у 15 з них (35,71 %) тривалість післяопераційного періоду до повного гранулювання становила менше 20 діб. У пацієнтів групи контролю — 25 осіб, віком 71–82 роки,

терміни повного очищення та гранулювання ран становили 19–25 діб післяопераційного періоду, середня тривалість до тотального гранулювання — 22 доби. Тривалість післяопераційного періоду до повного гранулювання менше 20 діб стверджено лише у 3 спостереженнях (12 % субвибірки). Таким чином, можна вважати, що запропоноване нами лікування ефективно пришвидшує гранулювання ран та прискорює підготовку до закриття ранового дефекту. Після досягнення повноцінного гранулювання виконано аутопластику ранового дефекту шкірними клаптями. У 38 пацієнтів основної групи (90,48 %) вдалося у термін до 45 днів добитися практично повного загоєння пролежнів, у контрольній групі аналогічний показник стверджено у 14 хворих (56 % субвибірки), що вірогідно свідчить про ефективність запропонованої тактики активного хірургічного лікування пролежнів м'яких тканин, ускладнених гнійними запливами. Загалом у 45 денний термін нам вдалося у 52 хворих досягнути суб- та тотального загоєння ранових дефектів — 76,47 % вибірки клінічних спостережень пролежнів III–IV стадій.

Висновки. Ефективне лікування пролежнів, ускладнених гнійними запливами є можливим лише із застосуванням сучасних стратегій лікування гнійних ран TIME та DOMINATE за умов адекватної терапевтичної корекції коморбідної фонової патології та ортопедичних заходів локальної декомпресії уражених ділянок. Запропоноване нами лікування характеризується наявністю чіткої послідовності технічних заходів щодо видалення основного масиву некрозу, виконання поетапного видалення прилеглих некротично змінених тканин з елімінацією гною, одномоментним дорозкриттям гнійних запливів згідно розміщення ліній Лангера та їх механічного

очищення від гною та некротичного детриту з накладанням контрапертур, промивання порожнини та гнійних запливів, застосування антисептичних препаратів у формі розчинів та водорозчинних лініментів та їх співвідношення для інсталяції у контрапертури і гнійні запливи: лініменту хлорамфеніколу, лініменту полівідоніоду та 10 % розчину лідокаїну у пропорційному співвідношенні 2 мл: 2 мл: 2 мл; інсталяції в основну рану лініменту хлорамфеніколу і лініменту полівідоніоду у пропорційному співвідношенні 1 / 1, тампонади основної рани марлевими тампонами до повного очищення та гранулювання рани для прискорення можливості технічного виконання подальшої пластики сформованого дефекту. Запропоноване нами комплексне лікування пролежнів м'яких тканин, ускладнених гнійними запливами, базується на чітких критеріях, відрізняється простотою та доступністю застосування, урахуванням пато- та морфогенезу, фармакологічної дії антибактеріальних та антисептичних препаратів. Комбіноване застосування антибактеріальних лініментів та розчинів антисептиків детермінується принципами патофізіології гнійно-некротичної патології та ранового процесу із забезпеченням адекватного відтоку ексудату та клінічних стратегій лікування гнійних ран. Відсутність необхідності складних діагностичних та лікувальних заходів для реалізації, адаптованість, добрі клінічні результати, пришвидшення гранулювання ран на 2–3 доби (з 19–25 до 16–22 діб післяопераційного періоду) в порівнянні зі стандартною схемою лікування та оптимізація процесу підготовки до пластичного закриття ранового дефекту, на нашу думку, становлять комплекс критеріїв ефективності та економічної доцільності, щодо можливості впровадження в клінічну практику.

Література

1. Патент України № 111439 U, МПК (2016.01) A61G 7/057 (2006.01) A61M 27/00; опубл. 10.11.2016, Бюл. № 21.
2. Сперанский, И. И. Пролежни: этиология, патогенез, классификация и методы лечения / И. И. Сперанский // Современные аспекты лечения декубитальных язв у пациентов со спинальной травмой: сб. науч. статей республик. науч. — практ. конф. с международным участием, г. Гомель, 25 марта 2011 года. — Гомель, 2011. — С. 36–49.
3. Цупиков, Ю. М. Комбинированное лечение пролежней у спинальных больных (клинико-экспериментальное исследование): дис. ... канд. мед. наук: / Ю. М. Цупиков. — Волгоград, 2009. — 125 с.
4. Чуловський Я. В. Лікування пролежнів з колікваційним некрозом м'яких тканин та гнійними ускладненнями у відділенні паліативної допомоги: клінічний огляд / Я. В. Чуловський, А. Р. Вергун, О. М. Мощинська [та ін.] // XVI Конгрес Світової Федерації Товариств (8–23 серпня 2016 р., м. Берлін — м. Київ): матеріали. — Одеса: Видавництво Бартенєва, 2016. — С. 175–177.
5. Bates-Jensen B. M. Characteristics of recurrent pressure ulcers in veterans with spinal cord injury / B. M. Bates-Jensen, M. Guihan, S. L. Garber [et al.] // J. Spinal Cord Med. — 2009. — Vol. 32, № 1. — P. 34–42.
6. Cowan L. J. Prevalence of wet-to-dry dressings in woundcare. / L. J. Cowan, J. Stechmiller // Adv Skin Wound care. — 2009. — № 22(12). — P. 567–573.
7. DeJong G. Factors associated with pressure ulcer risk in spinal cord injury rehabilitation / G. DeJong, C. H. Hsieh, P. Brown [et al.] // American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation — 2014. — Vol. 93, № 11. — P. 971–986.
8. Moore Z. E. Dressings and topical agents for preventing pressure ulcers / Z. E. Moore, J. Webster [et al.] // Електронний ресурс. Cochrane Database Syst Rev. — 2013. — 8: CD009362.
9. National Pressure Ulcer Advisory Panel. Pressure ulcers in America: prevalence, incidence, and implications for the future. Reston, VA. — NPUAP. — 2001.

UDC 37.014

Sych Tatyana

*PhD, Docent of the Department of
Public Service and Management Educational and Social Institutions
Luhansk Taras Shevchenko National University*

DOI: 10.25313/2520-2057-2018-8-3762

INSTITUTIONALIZATION OF THE SCIENTIFIC SECTOR OF EDUCATION MANAGEMENT AS AN INDICATOR OF DEVELOPMENT OF THE THEORY OF EDUCATION MANAGEMENT

Summary. *The functions, conditions of implementation of the institutionalization process of the scientific branch of education management and its essence as an indicator of development of the theory of education management are considered.*

Key words: *institutionalization of science, education management, development of the theory of education management.*

Science is a complex, multifaceted phenomenon that can be considered from different points of view: cultural, logic-gnosiological, activity orientated, practical, informational, institutional, etc. From the institutional point of view — it is a special social institution that provides sustainability and certainty to social relations and, at the same time, accelerates social development. The institutional character of activity means that in the modern era scientific activity is hierarchical, has complex organizational forms, is based on a special material base, a system of special methods [1].

The phenomenon of institutionalization, types, functions of social institutions are studied by sociology since its formation as a science. Institutionalization of continuous education in Ukraine is considered in the works by V. Andrushchenko, I. Gancherenok, Z. Zhukovska, L. Kvasova, V. Frolov, V. Senashenko, O. Sidorenko, T. Topchiy et al; the works by V. Andrushchenko, O. Antonova, S. Vitvytska, L. Gorbunova, M. Zubrytska, K. Korsak, M. Kuldaeva, S. Kurbatov, N. Myronchuk, N. Sydorchuk and others are devoted to the development of higher education institutions; some aspects of the institutionalization of the science of education management are considered in the writings by O. Adamenko, V. Lunyacheka, E. Khrykova. E. Khrykov determines the institutionalization of the development of pedagogical science among its criteria. The foundation of the Academy of Pedagogical Sciences, systems of research institutes, specialized councils for the defense of dissertations, periodical professional publications refer to these criteria [1]. In our opinion, this is not a complete list of indicators of institution-

alization. However, indeed, institutionalization is an important factor in the development of scientific theory.

The purpose of the article is to determine the main vectors of the analysis of the institutional organization of science of education management as indicators of the development of theory of education management.

In sociology, a science is defined as a social institution, which provides the knowledge accumulation, as well as its use in practical activity. Institutionalization is considered as the process of emergence and formation of social institutions as the key structural elements of society. G. Spencer believed that social institutions were a framework of society and arose as a result of the process of the differentiation of society [1]. In sociology the general functions of social institutions are defined: regulatory, integrative, communicative, and reproductive. In our opinion, they fully reveal the functional purpose of the institutes of management education science, namely:

- regulatory function is to regulate with the help of norms, behavior rules, sanctions of scientists' actions within a certain scientific community;
- the function of reproduction — due to this function the institution translates experience, values, norms of culture in a certain scientific community, forms new scientific personnel in the field of education management;
- integrative function — is to unite the aspirations, actions and relations of individuals within the frames of scientific activity in the study of the problems of education management, which in general ensures the stability of the functioning and development of the scientific field;

- communicative function — is aimed at providing links, communication, interaction between scientists at the expense of a certain organization of their joint cooperation, exchange of scientific ideas, results of scientific activity.

The essential features of social institutions include:

- social institutions are a complex of formal and informal behavior rules, principles, cultural norms that regulate different areas of individuals' activity in society (the sphere of economics, politics, education) and limit the actions of people in accordance with public interests;
- social institutions cover a certain set of people and institutions that are to address the important tasks for the development of society [1].

For example, the institute of education implements its activity in education, upbringing, vocational training through schools, universities, etc.; the institute of science envisages the presence of scientific activity in educational institutions, the existence of research centers, scientific institutes, etc., and others. Creation of new knowledge has always been in the structure of education, since many teachers and educators have always been engaged in this. Ancient Greek prototypes of future higher education institutions knowingly focused on the creation of new scientific knowledge — the Academy of Plato, Lyceum Aristotle, the Pythagorean Union. However, the research activity was incidental to the education system for a long time, in which the best humanistic and scholastic sciences developed until the XIX century. Natural and scientific knowledge evolved not only outside the education system, but often outside the official science. Institutional research function took shape in the era of the industrial revolution in the late XVIII — early XIX century. It was at this time that intense research in the natural sciences began. In general, the implementation of this function is concentrated at the higher level of the education system. At the end of the XIX century the responsibilities of the teaching staff of higher educational institutions included the simultaneous fulfilling the role of a researcher and a teacher, and they themselves began to focus on fundamental, and subsequently — applied research. The academic level of research of educational problems is usually carried out by university departments, primarily at national pedagogical universities. Among the academic institutions studying the problems of education management, the undisputed leadership belongs to the Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine (APSU of Ukraine). This “highest state scientific institution” was established in 1992. Among the network of institutes, which unites the APS of Ukraine, the special role in the study of education management issues belongs to the institutes of pedagogy, pedagogical education and adult education, the Central Institute of Postgraduate Education and its affiliates, the Institute of Higher Education [3].

Therefore, the development of a system of institutions and establishments, where the problems of education management are studied, is a prerequisite for the development of the theory of education management. An integral part of this process is the formation of a scientific community that deals with the study of education management issues. First and foremost, this is the training of scientific staff on the basis of higher education institutions. The theory of education management is developing as a component of pedagogical theory. An important indication of the specialization of scientific theory of education management is the distinction in 2005 specialty 13.00.06 — “Theory and methodology of education management” in the List of specialties. The dissertation works for scientific degrees of the candidate of sciences and doctor of sciences are defended, the award of scientific degrees and the assignment of scientists titles; foundation and functioning of three specialized councils for the defense of theses in this specialty. Also, the basis for the development of scientific staff in this specialty was the launching the master's degree in the field of “Management of an educational institution” at the national higher educational institutions in the 90s years of the twentieth century. Today, such training is being conducted in more than 25 pedagogical universities of Ukraine and 6 higher educational establishments of non-pedagogical orientation [2].

Like any other complex social process, institutionalization is long-term and gradual. The following conditions are required for its implementation:

1. Objective need, perceived in society as the universal one. A well-known social researcher G. Lensky identified the key social needs that generate the processes of institutionalization: the need for communication (language, education, communication, transport); the need for the production of goods and services; the need for the distribution of benefits and privileges; the need for citizens' safety, protection of their lives and well-being; the need to support the system of inequality (placement of social groups by positions, statuses, etc.); the need for social control over the behavior of members of society (religion, morals, law) [1]. Let us consider the realization of these needs in accordance with the institutionalization of science in the management of education. So the need for communication is realized through seminars, conferences, symposiums, workshops on issues of education management, publication of research results in specialized periodical, professional and amateur scientific journals. Also important is the need for the production of goods and services, which requires the acquisition of scientific knowledge that will ensure the management of education at the present stage of development of domestic society and in accordance with the world trends in education. Requirements for the distribution of benefits and privileges; security of citizens, protection of their lives and well-being; the

need to support the system of inequality is realized due to the hierarchy of scientific and pedagogical positions in the system of education, the awarding of scientific degrees and degrees in the corresponding specialty. The need for social control is realized through public and state structures that direct scientific and pedagogical activity in this field. So, government agencies include information and analytical centers, advisory councils, specialized councils for the defense of dissertations, and so on. Public structures of science management in our country have not yet developed. They can be public associations, unions, etc. International donor organizations and research funding funds may also have a controlling role.

2. The presence of a special, inherent in a specific institution of the cultural environment (subculture) — a system of values, social norms and rules that determine the purpose of its activity. Acting within institutions and within different social roles associated with specific social positions (statuses), these rules allow, propose or prohibit certain types of behavior that makes people's actions expedient, useful and unidirectional. For example, in the scientific sphere there are certain peculiarities of the culture of communication with the use of scientific language, ethical principles regarding the reliability of scientific results, their originality, observance of copyright of scholars, review of scientific publications, etc. From this point of view, institutionalization is the adoption

cultural norms, values, standards, regulating various aspects of human activity, supporting fulfilling the needs, acceptable behavior by an individual or a group.

3. Availability of the necessary resources (material, financial, labor, organizational), which society must consistently replenish by investing in institutions and training.

Thus, the institutional organization of science in the management of education, like most social sciences, has the following forms: academic institutions that deal with research on education management (research centers, research institutes, etc.); educational systems that reproduce the relevant scientific staff (universities, institutes); state structures that direct scientific and pedagogical activities in this field (information and analytical centers, advisory councils, specialized councils for the defense of dissertations); public organizations that deal with education management issues (academies, associations, consortia, unions); permanent workshops and periodic conferences, symposiums, working meetings on the issues of education management; specialized professional scientific publications; international donor organizations and foundations that support research on education management issues. The analysis of these development vectors provides an opportunity to form an idea of the position of the institutional organization of the science of education management in Ukraine as an indicator of the development of national theory of education management.

References

1. Герасимчук А. А. Соціологія: навч. посібник / А. А. Герасимчук, Ю. І. Палеха, О. М. Шиян; Європейський ун-т. — К.: Видавництво Європейського ун-ту, 2004. — 246 с.: табл.
2. Інформаційна система «Конкурс» [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.vstup.info/2012/i2012okr2bf939e623-b30f-4b43a9be5dbefb8dab5e.html>
3. Пономаренко В. Інституціоналізація досліджень і аналізу освітньої політики як міждисциплінарного напрямку / Український науковий журнал «Освіта регіону: політологія, психологія, комунікація» № 2–2010 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://social-science.com.ua/article/254>
4. Хриков Є. М. Методологія педагогічного дослідження: монографія / Є. М. Хриков. — Харків: ФОП Панов А. М., 2017. — 237 с.

УДК 372.851.4

Абдуллаева Гонча Зульфигаровна*доцент кафедри «Математика і методика її преподавання»**Бакинский государственный университет***Abdullaeva Goncha***Associate Professor of Department of «Mathematics and Methods of Teaching»**Baku State University*

DOI: 10.25313/2520-2057-2018-8-3737

СПЕЦИФИКА ОЦЕНИВАНИЯ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЯ УЧАЩИХСЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

SPECIFICITY FOR ESTIMATION OF EDUCATIONAL ACHIEVEMENTS OF STUDENTS OF THE SECONDARY SCHOOL

Аннотация. В данной статье показана роль системы оценивания в развитии образовательной деятельности. Раскрываются специфика процесса оценивания в средней школе. Также представлены причины, снижающий уровень успеваемости учеников. Рассмотрены современные способы оценивания знаний учащихся и разрешения конфликтных ситуаций из за неудовлетворительной текущей оценки за письменную работу.

В центре внимания отечественных педагогов является проблема оценивания знаний. В последние годы выдвинулось самостоятельное направление оценивания учителем результатов учебной деятельности учащихся. Специфика развития социально-экономической сферы общества определяет компетенции и содержание основных требований к результату образования.

Ключевые слова: оценивание знаний, критерии оценивания, принципы оценивания.

Summary. This article shows the role of the evaluation system in the development of educational activities. The specifics of the assessment process in secondary school are revealed. Also, the reasons that reduce the level of student achievement are presented. Modern ways of assessing students' knowledge and resolving conflict situations due to unsatisfactory current evaluation for written work are considered.

The problem of knowledge assessment is the focus of domestic educators. In recent years, the independent direction of the teacher's assessment of the results of students' learning activities has been singled out. Specificity of the socio-economic development of society determines the competence and content of the basic requirements for the result of education.

Key words: evaluation of knowledge, evaluation criteria, evaluation principles.

Постановка проблемы. Известно, что с проблемой адекватного оценивания учащихся сталкиваются педагоги, психологи, ученики, а также их родители, потому что оценка является не только процессом по установлению степени соответствия достигнутых результатов, но и одним из способов мотивации учащегося.

Актуальность оценивания. Известно, что с проблемой адекватного оценивания учащихся сталкиваются педагоги, психологи, ученики, а также их родители, потому что оценка является не только процессом по установлению степени соответствия достигнутых результатов, но и одним из способов мотивации учащегося.

Часто возникновению конфликтных ситуаций между учителем и учеником является субъективность оценки.

Самооценка ученика и оценка учителя порождают противоречия, в связи с чем появляется угасание интереса обучаемого к предмету, что в свою очередь снижает эффективность и качество образования.

В процессе оценивания учитель отмечает данные, связанные со знаниями, умениями и навыками, относящихся в определенный момент и к конкретной теме, что также является серьезным недостатком.

Цели и задачи системы оценивания. Повышение качества образования с помощью установления единых требований к оцениванию и является его целью. Задачами же оценивания являются:

- 1) установление уровня знаний по базисной и не базисной части учебного плана;
- 2) контроль за выполнением учебных программ и учебных планов;
- 3) формирование мотива цели у учащегося;

4) повышение уровня объективности у педагогов.

Функции оценивания. К функциям оценивания относятся:

- 1) *обучающая* — отслеживает овладение приемами учебной работы продуктивными, репродуктивными, самостоятельными;
- 2) *воспитывающая* — дисциплинирует, стимулирует активную деятельность в обучении;
- 3) *диагностико-прогностическая* — предполагает всестороннее изучение обучающего, динамику роста познавательных способностей;
- 4) *оценочная* — проверяет качественный и количественный уровень полученных знаний, осуществляется в форме проверки знаний, умений и навыков при помощи опроса и беседы, письменных работ, контрольных, тестовых и практических заданий.

Основные разделы системы оценивания. К основным разделам системы оценивания относятся:

- 1) *единые требования к оцениванию:* система оценивания нужна для того, чтобы понять насколько успешно ученик сформировал практический навык. В нее также должен быть заложен механизм поощрения, способствующий самооценки учеников;
- 2) *задачи школьного оценивания:* в первую очередь оценка должна выступать средством диагностики образования, а также являться связывающим звеном между учителем, учениками и родителями;
- 3) *принципы оценивания:* оценивание должно быть объективным и справедливым. Обязательно должны быть учтены возрастные и индивидуальные особенности учащихся;
- 4) *критерии оценивания:* критериями оценивания являются полнота знаний, их обобщенность и системность. Немало важную роль играют классификация ошибок и их количество.

Ошибки бывают следующих видов:

- грубые ошибки;
- негрубые ошибки;
- недочеты.

Шкала оценивания. В основном в общеобразовательных школах принята пятибалльная шкала отметок.

Если ученик понимает сущность рассматриваемых понятий, умеет составить полный ответ на основе изученного материала, самостоятельно использовать наглядные пособия и дополнительную литературу, а также уверенно применять полученные знания, то ставится оценка **5 («отлично»)**.

Если ученик дает правильный ответ на основе изученных теорий, умеет самостоятельно выделять главное в материале, но совершает незначительные ошибки и обладает недостаточным умением работы с первоисточниками, то ставится оценка **4 («хорошо»)**.

Если ученик имеет пробелы в усвоении материала, излагает его фрагментами, не может доказать выводы

и обобщения, испытывает трудности в применении знаний и недостаточно понимает положения материала, то ставится оценка **3 («удовлетворительно»)**.

Если ученик не усвоил материал, не знает основную часть материала, имеет неполные знания, не умеет их применять и допускает много грубых ошибок, которые не может исправить даже с помощью учителя, то ставится оценка **2 («неудовлетворительно»)**.

Критерии оценки. Все виды контрольно-оценочных работ по учебным предметам оцениваются следующим образом:

Оценка	Критерии оценки
«5»	за работу, в которой выполнено более 81 % заданий
«4»	за работу, в которой выполнено от 61 % до 80 % заданий
«3»	за работу, в которой выполнено от 41 % до 60 % заданий
«2»	за работу, в которой выполнено менее 40 % заданий

Контроль и оценка развития обучающихся

К контролю и оценки развития обучающихся относятся:

- 1) *содержательный контроль и оценка деятельности учащихся* направленный на выявление индивидуальной динамики развития обучающихся (от начала учебного года к концу, от года к году), с учетом личностных особенностей и индивидуальных успехов обучающихся за текущий и предыдущий периоды;
- 2) *динамика развития обучающихся* фиксируется учителем совместно со школьным психологом и логопедом, на основе итоговых проверочных работ, мониторинговых исследований, проводимых в конце каждого полугодия.

Оценка знаний учащихся с помощью отметок.

Отметки делятся на:

- 1) **Текущие:** текущие оценки выставляются учителем в течение всего учебного года. Учитель выставляет отметку за устный ответ, письменное домашнее задание, за дополнительные занятия, за письменную классную работу, самостоятельную работу, и т.д.

Такая текущая оценка выставляется учителем в классный журнал и в дневник ученика именно на данном уроке. Учитель имеет право не выставлять оценки ученикам всего класса. Запрещается выставлять текущую оценку за поведение обучающегося, а также за работу, которую он не выполнил в связи с отсутствием его на уроке;

- 2) **Полугодовые:** полугодовые оценки выставляются учителем по итогам полугодия. Они выставляются как округлению до целого числа, среднее арифметическое текущих оценок.

Для объективности, за полугодие нужно наличие не менее трех оценок.

3) **Годовые:** годовыми оценками являются оценки, которые выставляются учителем в классный журнал и дневник по итогам учебного года в 2–11 классах.

Совокупность всех полученных учеником четвертных отметок и является материалом для выставления годовой оценки учащихся.

Разрешение спорных вопросов обучающихся. Все учителя, администрация школы и родители несут ответственность за исполнение спорных вопросов обучающихся, а также принимают все меры к их разрешению, считая безусловным приоритетом интересы обучающихся.

В случае спорных вопросов учителя обязаны своевременно информировать родителей, если же выставлена неудовлетворительная полугодовая оценка, то учитель должен принять меры к оказанию помощи, обучающемуся в освоении учебной программы.

Родители, которые являются законными представителями обучающихся должны посещать родительские собрания и постоянно контролировать успеваемость своего ребенка, а также создавать условия для выполнения домашнего задания и т.д.

Если же родитель не согласен с текущей оценкой за письменную работу, он имеет право в течении трех

дней письменно обратиться к заместителю директора школы по учебно-воспитательной работе.

В свою очередь заместитель директора по учебно-воспитательной работе создает комиссию по проверке объективности выставленной текущей отметки за эту письменную работу. Состав комиссии состоит из:

- 1) заместитель директора по учебно-воспитательной работе;
- 2) методист по данному предмету;
- 3) учитель, выставивший оспариваемую отметку

В итоге комиссия проводит проверку объективности выставленной текущей отметки за письменную работу и принимает решения:

- а) об изменении выставленной оценки;
- б) об оставлении выставленной оценки.

Это решение комиссии принимается в присутствии родителей, которые являются законными представителями ученика.

Подводя итог, можно утверждать, что роль системы оценивания в развитии общеобразовательного процесса очень важна. Именно она является наиболее очевидным интегрирующим фактором школьного образования, основным средством диагностики проблем обучения и осуществления обратной связи.

Литература

1. Беспалько В. П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения, — Изд-во Ин-та профессионального образования Министерства образования России, 1995. — 336 с.
2. Козырева Л. Ю. Современные средства оценивания результатов обучения: учебно-методический комплекс дисциплины / Бийск: БПГУ, 2000 с.
3. Лопаткина Е. В. Современные средства оценивания результатов обучения: учеб. пособие / Владим. гос. ун-т имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. — Владимир: Изд-во ВлГУ, 2012. — 110 с.
4. Фридман Л. М. Основы проблемологии. М., 2009. — 224 с.
5. Новиков А. М., Новиков Д. А. Методология. М.: Синтег, 2007. — 668 с.

References

1. Bospalko V. P. Pedagogy and Progressive Technologies, — Education in the Education of the Russian Ministry of Education, 1995, 336 p.
2. Kozireva L. Yu. Modernization of learning outcomes: Educational-methodical complex of discipline / Biiysk: B.G.G.U, P. 200.
3. Lopatkina E. B. Modernization of learning outcomes: the curriculum. benefit / Владимир. gos Alexandra Griorevich and Nikolai Grigorevich Stoletovskii were the leaders of the UN. — Vladimir: Search-WOI, 2012. — 110 p.
4. Friedman L. M. The basics of problemology. M., 2009. — 224 pp.
5. Novikov A. M., Novikov D. A. Methodology. M.: Sinteg, 2007. — 668 p.

УДК 37.014.2 (=134.2)«19»

Зайченко Наталія Іванівна

*доктор педагогічних наук,
професор кафедри загальної та прикладної психології
Інститут екології економіки і права*

Зайченко Наталия Ивановна

*доктор педагогических наук,
профессор кафедры общей и прикладной психологии
Институт экологии экономики и права*

Zaichenko Nataliia

*Doctor of Pedagogical Sciences
Institute for Ecology Economy and Law*

ИСПАНСКИЙ ИДЕАЛ ЕДИНОЙ ШКОЛЫ (ПЕРША ТРЕТИНА XX СТ.)

ИСПАНСКИЙ ИДЕАЛ ЕДИНОЙ ШКОЛЫ (ПЕРВАЯ ТРЕТЬ XX В.)

SPANISH IDEAL OF UNIFIED SCHOOL (FIRST THIRD OF THE 20TH CENTURY)

Анотація. У статті здійснено спробу з'ясувати, яким в іспанському педагогічному дискурсі першої третини XX ст. бачився ідеал єдиної школи. Показано, що іспанська концепція єдиної школи (Л. Лузуріага, М. Домінго, М. де Маесту, Л. де Сулуэта та ін.) передбачала широку програму освітнього реформування, утвердження нової методології соціально-освітнього процесу, фактичне змінення укладу традиційної школи й перетворення її на нову, демократичну, ціннісно-орієнтовану на суспільну солідарність і соціальну консолідацію.

Ключові слова: іспанський педагогічний дискурс, єдина школа, демократична школа, освітнє реформування, соціально-освітній процес, соціальна консолідація, ідеал.

Аннотация. В статье осуществлена попытка выяснить, каким в испанском педагогическом дискурсе первой трети XX в. виделся идеал единой школы. Показано, что испанская концепция единой школы (Л. Лузуриага, М. Доминго, М. де Маэсту, Л. де Сулуэта и др.) предусматривала широкую программу реформирования образования, утверждение новой методологии социально-образовательного процесса, фактическое изменение уклада традиционной школы и ее преобразование в новую, демократическую, ценностно-ориентированную на общественную солидарность и социальную консолидацию.

Ключевые слова: испанский педагогический дискурс, единая школа, демократическая школа, реформирование образования, социально-образовательный процесс, социальная консолидация, идеал.

Summary. In the article author tries to find out what ideal of unified school was imagined in the Spanish pedagogical discourse of the first third of 20th century. It is shown that the Spanish concept of unified school (L. Luzuriaga, M. Domingo, M. de Maeztu, L. de Zulueta and others) provided the wide program of education reforming, approval of new methodology for the social and educational process, real change of traditional school and its transformation into new, democratic school, value-oriented public solidarity and social consolidation.

Key words: the Spanish pedagogical discourse, unified school, democratic school, education reforming, the social and educational process, social consolidation, ideal.

*«El mundo nada puede contra un hombre
que canta en la miseria»
(Ernesto Sábato. La Resistencia)*

Постановка проблеми. Демократичний принцип єдиної школи, сформульований у XVII ст. славетним чеським педагогом-класиком Я. Коменським, передбачав таку організацію народної освіти, за якої усі школи в країні було б об'єднано в єдину систему, а поділ їх на різні типи здійснено виключно за ступенями освіти, послідовно зв'язаними між собою. У всесвітньо знаній праці «Велика дидактика» Я. Коменський обґрунтовував думку про те, що «в межах відомої кількості років має бути завершено все коло освіти, а з цих майстерень людства повинні вийти люди по-справжньому освічені, досконально моральні й істинно благочестиві» [1, с. 263–264].

В іспанському педагогічному дискурсі першої третини XX ст. гасла єдиної школи лунали чи не найчастіше. В реноваційній ідеї втілювалися сподівання на демократизацію соціально-освітнього процесу, змінення укладу освіти з елітарно-аристократичного на народно-масовий, перетворення традиційної школи з її архаїчними устоями, меморизмом, затхлістю на школу оновлену, гуманістично спрямовану на свободу особистості, взаєморозуміння між людьми, духовно орієнтовану на доцентрові тенденції суспільної солідарності та народного єднання. Єдина школа — це широка програма освітнього реформування, націлена на утвердження нової методології соціально-освітнього процесу, що передовсім виходить з пріоритетів цивілізованого гарантування природного права особистості на освіту, культурний розвиток, а також на створення умов реалізації громадянських свобод людини в соціумі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Концептуальні засади єдиної школи, історичні віхи її розвитку в Іспанії досліджено в наукових працях іспанських істориків педагогіки Х. Руїса Берріо (J. Ruiz Berrio), Е. Баррейро Родригеса (H. Barreiro Rodriguez), А. Капітана Діаса (A. Capitan Diaz), А. Віньяо Фраго (A. Viñao Frago), М. Саманьєго Бонеу (M. Samaniego Boneu) та ін.

Мета статті — з'ясувати, яким в іспанському педагогічному дискурсі першої третини XX ст. бачився ідеал єдиної школи.

Виклад основного матеріалу. Вже в перші роки XX ст., здійснюючи соціологічний аналіз значення різних соціальних інститутів у суспільному житті, визначний іспанський педагог, соціолог А. Посада (Adolfo Posada) віддавав школі перше місце, обґрунтовуючи це тим, що в школі зосереджені «провідні духовні енергії нашого часу», подібно до того, як в інші епохи вони концентрувалися, наприклад, у церкві. Нині затребуваною є віра саме в школу, науку, людські сили. Ця школа вбачається «школою радості та посмішки, школою привабливою,

вільною, де дитина продовжує родинне життя, школою єдиною для всіх верств населення, з учителем добрим та лагідним <...> Ця школа може вважатися наймогутнішим інструментом суспільного розвитку і культури в теперішні часи» [9, с. 327]. Саме школа, переконував педагог, є рушієм суспільного розвитку, засобом суспільної гармонії і соціальної боротьби. Стосовно школи завжди маємо брати до уваги дві обставини: з одного боку, «школа бере пряму участь у русі диференціації класів і боротьби партій» і звідси витікає тенденція розвитку шкіл певної конфесії або політичної партії (шкіл католицьких, республіканських, соціалістичних, радикальних та ін.); з іншого боку, школа — це інституція «нейтральна, безстороння», яка піклується виключно про освіту дитини, прийдешнього громадянина, — «школа задля культури» [9, с. 327–328]. Теперішня школа незалежно від політичної позиції державного уряду має бути нейтральною, школою для всіх, школою, де не повинні бути допущеними соціальні антагонізми, де має пробуджуватися спільна свідомість і кріпнути гармонія суспільних інтересів [9, с. 328].

Інший іспанський педагог Ф. Марті Альпера (Félix Martí y Alpera) називав ідеальною загальну демократичну школу, в якій всі діти незалежно від походження, віросповідання, соціального становища батьків «стануть громадянами майбутнього міста, де на них впливатимуть спогади дитинства, братерство класу, перша дружба, що по-інколи втрачається, а по-інколи послаблюється, громадянами, завжди готовими протистояти новим суспільним викликам» [8, с. 42–43].

У статті «Соціальне виховання» (1911 р.) іспанський педагог М. де Маесту (Maria de Maeztu y Whitney) зауважувала, що розбудова єдиної школи втілюватиме зобов'язання держави піклуватися про всіх, «спрямовувати й настановляти підданих, орієнтуючи їх відповідно до ідеалу, задуманого для епохи» [7, с. 4]. Єдина школа, яка створюється для всіх дітей, дасть змогу втілитися спільному національному зусиллю, «загальному ідеалу культури і праці»; така школа стане «школою миру й гармонії, далекою від будь-якої політичної незгоди, відкритою для всіх можливостей людського життя» [7, с. 4].

У курсі лекцій, прочитаних студентам факультету гуманітарних наук аргентинського Університету Ла-Плати під назвою «Актуальна концепція великих педагогічних проблем» (1927 р.), М. де Маесту проголошувала, що хоча нині «єдина школа — не наукова концепція, а політична концепція освіти», ця «вкрай глибока проблема» не може бути вирішена суто політичними засобами. Нова педагогіка вимагає сьогодні «створення героїчної школи», спроможної формувати людину у вищому сенсі, людину, «чия душа відкрита божественному призначенню життя» [6, с. 436].

Іспанський педагог, політик М. Домінго (Marcelino Domingo) зазначав, що єдина школа — ідеал

школи демократичної держави. В такій державі долаються бар'єри для реалізації талантів і створюються сприятливі умови для цього. Саме держава має забезпечувати безкоштовність і доступність освіти для всіх громадян, сприяти в здобуванні освіти студентам з бідних родин, тим, хто проживає далеко від освітніх і культурних установ. «Усі нерівності роздражнюють: нерівність багатства, справедливості, суспільного поводження... А найбільше серед усіх роздражнює нерівність у відношенні культури. Вона наявна там, де досі навчання організовано за класовою ознакою. Де, як в Іспанії, — шістдесят відсотків неграмотних через нестачу вчителів і шкіл, через відсутність економічної підтримки держави та муніципалітетів <...> де доступність благ вищої освіти залежить від тисячі причин і найменше від основної — таланту» [2, с. 1].

У статті «Єдина школа» (1925 р.) іспанський педагог Л. де Сулуэта (Luis de Zulueta) зауважував про те, що несправедливим є розділення шкіл на два типи — для багатих і бідних людей. Замість двох типів шкіл, двох типів формування людини має постати єдина школа, в якій зможуть навчатися всі, а критерієм для учнівської диференціації має бути не кількість грошей, а духовні якості людини. Жодні перешкоди не мають відволікати від основного принципу єдиної школи. «Неминуче, за природним законом, буває розум багатий і розум бідний. Однак не повинні виховання розподілятися — для умів багатих і бідних. Усіляка людська душа має право на повноцінне втілення, з мірою її внутрішніх зусиль, задля її власного блага й цілого суспільства, таким же чином, як в євангельській притчі, запаливши свічу, ніхто не ставить її в потаємному місці, а на свічнику...», — розмірковував педагог [10, с. 1].

Один з найяскравіших представників іспанської педагогічної думки XX ст. Л. Лузуріага (Lorenzo Luzuriaga Medina) витворив цілісну концепцію іспанської єдиної школи. Така школа, на його переконання, представляє сукупність усіх освітньо-виховних народних інституцій, є доступною для всіх членів суспільства відповідно до здібностей та покликання громадян, незалежно від їхніх економічних, соціальних можливостей або конфесійної приналежності. Вивчивши класичні педагогічні постулати про зміст єдиної школи (Я. Коменського, Й. Песталоцці, П. Наторпа та ін.), Л. Лузуріага прийшов до висновку, що концепт «єдина школа» вміщує два значення: з одного боку, це нова педагогічна концепція шкільного життя й освітнього процесу, а з іншого — це та соціально-педагогічна концепція, яка відтворює соціально-політичні вимоги суспільства про народну освіту [4, с. 22–23].

Л. Лузуріага наголошував на тому, що потреба єдиної школи закономірно постала як реакція, історична відповідь на підтримувану тривалий час державою освітню політику розмежування шкіл для дітей заможних соціальних класів і незаможних.

Проте, в сучасних реаліях розуміння єдиної школи є значно ширшим й багатоглядним. З-поміж провідних вимог до єдиної школи іспанський педагог визначив такі: надання освіти всіх ступенів усім дітям; скасування релігійної освіти в усіх державних педагогічних установах; запровадження спільної освіти для хлопців і дівчат; співставлення учнів лише за їхніми здібностями до навчання; утворення основної (базової) школи, загальної для всіх дітей; заборона шкіл (державних і приватних), де має місце диференціація учнів за майновою ознакою; створення можливостей доступу до університетської освіти; уніфікація підготовки вчителів шкіл і викладачів університетів в єдиному університетському середовищі; диференціація вчителів шкіл і викладачів університетів, виходячи з їхніх професійних заслуг та праці [5, с. 26–27].

Доводячи історичну важливість реалізації принципів єдиної школи, Л. Лузуріага вдався до порівняльно-педагогічного аналізу й описав сучасні проекти єдиної школи в Німеччині, Франції, Бельгії та інших європейських країнах. Педагог відмічав, що вимоги реформування освіти в цих країнах схожі й за своїм змістом спрямовані на широкомасштабну зміну характеру школи — перетворення її на істинно народну. Однак, Іспанія мала власний шлях, реформування іспанської школи після Першої світової війни «мало головним чином економіко-адміністративний порядок, аніж духовно-педагогічний». Окрім упровадження принципу світської школи, інших істотних зрушень у педагогічній дійсності не відбулося. «Нам недостатньо ідеалів, страсних бажань, глибокого натхнення для реформи в житті і політиці; нам не вистачає національного почуття, справжньої спільності. Ми, як і раніше, розділені на класи соціальні, політичні, географічні, конфесійні. Не маючи бажання переоцінити значення руської, італійської, німецької революцій, варто сказати, що ми не маємо того творчого, об'єднуючого, перетворювального досвіду, яким дихали всі ці революції», — з сумом констатував Л. Лузуріага [3, с. 346].

Висновки. В іспанському педагогічному дискурсі першої третини XX ст. ідеал єдиної школи — найвища вершина осмислення колізій модернізації соціально-освітнього процесу. Надто багато печальних нот у роздумах іспанських педагогів, хоча весь наратив переповнений непохитною вірою в «просвітницький регенераціонізм», відродження і піднесення рідної країни в світовій перспективі. Проблема єдиної школи, школи, яка могла б стати самобутнім скрижалем у поступальній консолідації суспільства, — найбільш гостра в соціально-освітньому реформуванні, адже саме у ній виявилися найбільш суперечливі суспільні суперечності епохи, розколотість іспанського соціуму, спрямованість його окремих суспільно-політичних груп на захист виключних прерогатив, корпоративно-замкнених цінностей. Туманним, аморфним, далеким бачився

і шлях творіння модерної, демократичної, гуманістично-солідарної, особистісно-центрованої школи. Іспанський ідеал єдиної школи був, мабуть, найідеальнішим, — небесна височінь духовної спільності

над земною прірвою масової неписьменності... Так чи не в тім історичний сенс людської єдності, щоб останньою опорою світу в його багатолічному зміненні не залишалася «людина, яка співає в стражданнях»?

Література

1. Коменский Я. А. Великая дидактика / Ян Амос Коменский. — Смоленск: Гос. учебно-педагогическое изд-во Наркомпроса РСФСР, 1939. — 320 с.
2. Domingo, M. La igualdad ante la escuela / Marcelino Domingo // La Libertad (Madrid). — Martes, 9 de junio de 1931. — № 3.500, año XIII. — P. 1.
3. Luzuriaga, L. La escuela de la Republica / Lorenzo Luzuriaga // Revista de psicologia i pedagogia. — 1933, noviembre. — № 4. — Vol. 1. — P. 345–353.
4. Luzuriaga, L. La escuela unica / Lorenzo Luzuriaga. — Madrid: Publicaciones de la Revista de Pedagogia, 1931. — Vol. 2. — 126 p.
5. Luzuriaga, L. La escuela unificada / Lorenzo Luzuriaga. — Madrid: J. Cosano; Museo Pedagogico Nacional, 1922. — 82 p.
6. Maeztu, M. Concepcion actual de los problemas de la escuela primaria / Maria de Maeztu // La Escuela Moderna. — 1927. — № 433, octubre. — P. 433–438.
7. Maeztu, M. Educacion social / Maria de Maeztu // Nuevo Mundo. — 1911, Jueves de 28 de diciembre. — № 938, año XVIII. — P. 4.
8. Marti y Alpera, F. Las escuelas de Zurich / Felix Marti y Alpera // La Escuela Moderna. Revista pedagogica hispano-americana. — 1903, julio. — T. XXV. — № 148, año XIII. — P. 35–43.
9. Posada, A. Accion social de la escuela / Adolfo Posada // Boletin de la Institucion Libre de Enseñanza. — Madrid, 30 de noviembre de 1906. — № 560, año XXX. — P. 321–330.
10. Zulueta, L. La escuela unica / Luis de Zulueta // La Libertad (Madrid). — Viernes, 25 de septiembre de 1925. — № 1.718, año VII. — P. 1.

УДК 327

ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Забіян Вікторія Віталіївна

аспірант кафедри політології

Національного університету «Києво-Могилянська академія»

Забиян Виктория Витальевна

аспирант кафедры политологии

Национального университета «Києво-Могилянская академия»

Zabiian Viktoriia

Post-Graduate Student of Political Science Department of the

National University of «Kyiv-Mohyla Academy»

ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЗОВНІШНЬОЇ ПОЛІТИКИ КНР: ВІД МАО ЦЗЕДУНА ДО СІ ЦЗИНЬПИНА

ОСОБЕННОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ ВНЕШНЕЙ ПОЛИТИКИ КНР: ОТ МАО ЦЗЕДУНА ДО СИ ЦЗИНЬПИНА

THE PECULIARITIES OF THE CPR'S FOREIGN POLICY TRANSFORMATION: FROM MAO ZEDONG TO XI JINPING

Анотація. У статті автор аналізує характер та причини трансформації зовнішньої політики Китайської Народної Республіки з 1949 року до наших днів. Надається характеристика зовнішньополітичному курсу китайських лідерів, починаючи з Мао Цзедуна, закінчуючи Сі Цзіньпінем.

Ключові слова: зовнішня політика, зовнішньополітична стратегія, КНР, міжнародні відносини.

Аннотация. В статье автор анализирует характер и причины трансформации внешней политики Китайской Народной Республики с 1949 года до наших дней. Дается характеристика внешнеполитическому курсу китайских лидеров, начиная с Мао Цзедуна, заканчивая Си Цзиньпином.

Ключевые слова: внешняя политика, внешнеполитическая стратегия, КНР, международные отношения.

Summary. In the article, the author analyzes the features and reasons for CPR's foreign policy transformation since 1949 till nowadays. Author describes foreign policy of Chinese leaders starting with Mao Zedong and finishing with Xi Jinping.

Key words: foreign policy, foreign policy strategy, CPR, international relations.

Актуальність теми. Протягом останніх десятиліть, Китай з ізольованої держави, що стояла в стороні від міжнародної спільноти, перетворилася на одну з найбільших світових сил в результаті вражаючого економічного зростання. Важливо приділити увагу зовнішній політиці Китаю, висвітлити логіку прийняття рішень в цій сфері, аби зрозуміти мотиви та поведінку Китаю на міжнародній політичній арені.

Зі створенням Китайської народної республіки у 1949 році одним з головних ідейних завдань Комуністичної партії Китаю було поновити статус китайської нації як великої і поважної. Часи іноземної присутності в Китаї сприймаються як роки приниження, великою мірою через період «опіумних війн». Колишня велич та реальна неможливість

претендувати на місце сильного гравця у біполярній системі післявоєнного світу зіграло свою роль у формуванні сприйняття Китаю себе на світовій політичній арені, а також ставленні інших держав до КНР. Такий дисонанс породив велику кількість упереджень та міфів щодо Китаю. Серед найпопулярніших упереджень довгий час були твердження про те, що Китай є лише регіональним лідером, експортує неякісні товари, має слабку армію, яка не виграла жодної війни, а громадяни перебувають у стані відірваності від решти світу в умовах суцільної бідності.

Виклад основного матеріалу. Більшістю зарубіжних та вітчизняних дослідників періодизація зовнішньої політики КНР поділяється на два етапи, які пов'язані з історією розвитку країни. Перший

етап — з 1949 по 1978 рік — з моменту створення КНР та у часи правління Мао Цзедун. Другий етап — з 1978 по сьогоднішній день — з моменту фактичного приходу до влади Ден Сяопіна та проголошення ним початку проведення політики великих реформ, яка досі знаходить відображення у діях всіх його приємників [2, с. 293].

Після Другої світової війни, в результаті якої відбулося піднесення США та СРСР як двох глобальних сил на світовий політичний арені, завоювати місце поважного міжнародного актора для багатьох держав було можливо або шляхом здійснення союзів з одним із двох міжнародних таборів країн за ідеологічними точками дотику, або демонструючи економічне зростання. Перший етап розвитку зовнішньої політики Китаю можна охарактеризувати як короткий період зближення з країнами соціалістичного табору та подальшої міжнародної ізоляції.

З 1949 по кінець 50-х років китайське керівництво проводить дипломатичну стратегію «триматися однієї сторони», яка полягала у політичному, економічному та ідеологічному зближенні з Радянським Союзом. Більшою мірою такий союз відбувається як протиставлення Китаєм себе Заходу та «американському імперіалізму». На цьому ґрунті, Китай бере участь у корейській війні 1950–1953 років під приводом захисту незалежності Кореї [3, с. 40–41]. Після цих подій китайським керівництвом було сформульовано «п'ять принципів мирного співіснування», які полягали у:

- 1) взаємній повазі до суверенітету та територіальної цілісності;
- 2) ненапад;
- 3) невтручання у внутрішні справи;
- 4) рівність та взаємовигода;
- 5) мирне співіснування.

З точки зору практики, декларування цих принципів мало забезпечити мирне сусідство Китаю з іншими державами та невтручання їх у справи КНР, особливо стосовно питань щодо Тайваню, Тибету та Сінцзяну [11, с. 154].

Свого часу співпраця з СРСР в економічній сфері допомогла Китаю зробити перші кроки на шляху до індустріалізації. Проте наприкінці 50-х років у відносинах між двома країнами відбувся розкол на ідеологічному ґрунті, що породило ряд неприйнятних для Китаю вимог з боку Радянського Союзу. Такі вимоги як постійне знаходження радянських сил на північному сході Китаю, створення об'єднаного тихоокеанського флоту та радіостанції для морської комунікації на території Китаю під радянським керівництвом — загрожували національним інтересам КНР. Тоді китайським керівництвом було прийнято рішення про неготовність продовжувати дійсний зовнішньополітичний курс заради зовнішньої економічної підтримки [13, с. 8–9]. До кінця 60-х років XX століття відносини між Китаєм і СРСР перейшли з рівня ідеологічних розбіжностей до

рівня територіальних претензій. Керівництво КНР почало сприймати Радянський Союз як реальну та ймовірну військову загрозу.

Станом на кінець 60-х років Китай опинився в ситуації, коли зв'язки з колишніми союзниками були в стані кризи, а встановити нові не вдавалося. На той момент Китаю вдалося встановити дипломатичні відносини не більш ніж з 20 країнами. Окрім Франції, решта країн представляли Африку та Азію [2, с. 294]. Через свою опозицію і СРСР, і США — Китай опинився ізольованим від зовнішнього світу. Тому Мао Цзедун вирішив створити новий табір союзників, який складали країни третього світу. Ідея полягала у тому, аби протиставити СРСР та Америці групу держав, які розвиваються, а значить мають більший потенціал у майбутньому.

Заради закріплення свого статусу, як держави-лідера союзу країн, що розвиваються — незважаючи на не дуже позитивні тенденції у власній економіці, у 70–80 роках XX століття Китай надав економічну допомогу майже 70 країнам світу, перевершивши показники Радянського Союзу за кількістю наданої підтримки [13, с. 11]. В Раді безпеки ООН в 70-х роках Китай проводить політику антигегемонії та самовизначення націй, що часто призводило до гострої критики іншими державами, коли мова йшла про політичні вимоги незаконних режимів [12]. Вибрана стратегія дала свої результати і наприкінці 70-х років Китай встановив дипломатичні відносини майже з 70 країнами, багато з яких розірвали офіційні зв'язки з Тайванем [2, с. 294].

З приходом до влади Ден Сяопіном, зовнішня політика Китаю зазнає значних трансформацій. Виснажена держава після Культурної революції та смерті Мао Цзедун, в руках якого концентрувалася вся влада — готується до запровадження великих реформ, які стануть початком шляху Китаю до статусу світового лідера.

Зовнішньополітичні ідеї Ден Сяопіна пов'язані з реалізацією Китаєм курсу на «відкритість зовнішньому світу». Основним засобом досягнення бажаних цілей у цьому напрямку стало створення «спеціальних економічних зон» та «відкритих міст», адже мотиви трансформації зовнішньої політики КНР були суто прагматичними. Зовнішньополітична стратегія Ден Сяопіна полягала у такому розширенні зв'язків із зовнішнім світом, країнами з іншою ідеологією та політико-економічними системами, щоб могло сприяти здійсненню економічної, технологічної модернізації. При цьому важливим для китайського керівництва було зберегти стабільність політичної системи та самобутність китайської культури та традицій [6].

Зовнішній політиці КНР часів Ден Сяопіна притаманна прагматичність та пошук економічної вигоди. Мова не йшла про додаткові зусилля спрямовані на здобуття статусу світового лідера соціалістичного руху або гегемона, а внутрішня потужність та потенціал Китаю ретельно приховувались від решти світу.

У встановленні міжнародних контактів керівництво державі в першу чергу враховувало яку вигоду може мати від заключення союзів населення КНР.

На початку 90-х років градус напруги, що панувала у світі через холодну війну, значно знизився. Багатополярність, розвиток, регіоналізація та глобалізація стали новими тенденціями у міжнародних відносинах. 1992 року до влади в Китаї приходить Цзян Цземінь, який декларує, що КНР буде продовжувати дотримуватися зовнішньополітичного курсу, початок якому поклав Ден Сяопін [9, с. 85]. Загалом, кінець XX століття для КНР є періодом укладання символічних договорів задля декларування позиції за мир у всьому світі. В цей період часу відбулося укладання договорів про стратегічне партнерство з Росією, Європейським Союзом та США, а також вступ Китаю до ВТО, що прискорило переміщення Китаю з периферії до центру політичної арени, як одного з найбільших експортерів товарів.

З початку XX століття стає очевидним, що роль Китаю на міжнародній політичній арені продовжує набирати ваги. З 2003 року, коли новий голова КНР Ху Цзіньтао закликав світову спільноту докладати зусиль до становлення та формування справедливого нового міжнародного політичного і економічного порядку, який би базувався на багатополарності світу [7, с. 144], у офіційній позиції Китаю відчувається байдужість щодо подій, які не зачіпають китайських інтересів. Це підтверджує китайська стратегія «мирного розвитку» та висунута Ху Цзіньтао концепція «спільної побудови гармонійного світу» [8].

Разом з тим, китайське керівництво стоїть насторожі безпеки регіону. Тайванське та Корейське питання та низка заморожених територіальних конфліктів вимагали постійного контролю з боку беззаперечного регіонального лідера. Щодо Корейського конфлікту Китай наполягає на мирному діалозі та організації багатосторонніх переговорів. Стосовно Тайваню, КНР декларує, що ця територія є частиною території Китайської Народної Республіки. Китайське керівництво активно проводить політику «м'якої сили» через впровадження культурно-освітніх програм щодо Тайваню [10, с. 134–137].

Підсумовуючи період керівництва Ху Цзіньтао, важливо сказати, що на тлі економічних успіхів, КНР доводиться виправдовувати статус регіонального лідера та приділяти увагу участі у врегулюванні безпекових питань. Проте офіційна позиція Китаю залишається такою, що урегулювання будь-яких конфліктів має відбуватися у спосіб мирних переговорів.

Правління нового китайського голови Сі Цзіньпіна, який очолив державу у 2012 році, здається продовженням попереднього курсу КНР. Проте існує думка про те, що його лідерство є більш централізованим, а влада, в тому числі контроль над збройними силами, сконцентрована в його особі. В цьому контексті варто згадати, що Сі Цзіньпін очолює

Політбюро, в якому шість з семи місць зайняті членами його партійної фракції [11, с. 154].

Економічне зростання призводить до посилення політичної ролі КНР в системі міжнародних відносин. У зв'язку з цим зовнішньополітична стратегія потребує оновлення, що породжує боротьбу двох позицій китайського керівництва. З одного боку, велику вагу мають традиційні ідеї Ден Сяопіна, які полягали у необхідності відстороненого спостереження за подіями на міжнародній арені та концентрації лише на внутрішній політиці. З іншого боку, присутнє усвідомлення необхідності посилення ролі держави в глобальній політиці для того, аби контролювати процеси, що можуть зашкодити розвитку країни ззовні [1].

І все ж, хоча в міжнародній сфері Сі Цзіньпін активізує саме економічну міжнародну дипломатію — його системний підхід до міжнародних відносин дозволяє комплексно оцінити переваги та ризики від економічного піднесення, що змушує поєднувати питання економіки з внутрішньополітичною стабільністю та безпекою.

Американський дослідник Метт Ферчен зазначає, що позиція китайського керівництва наразі виражається в констатації необхідності ретельно замислитися над тим, що є економічний розвиток; що ми розуміємо під безпекою та стабільністю; як вони пов'язані між собою зараз і як мають бути поєднані в майбутньому. Довгий час у китайському керівництві вважали, що розвиток національної економіки та соціальна стабільність є невід'ємними частинами одного цілого — зараз це твердження поширюється і на зовнішню політику Китаю [5].

У зв'язку з цим, можна виділити декілька відмінностей зовнішньої політики Сі Цзіньпіна від традиційної для Китаю стратегії Ден Сяопіна.

- 1) Китай здійснює перехід від політики невтручання до політики залучення. Суть даної трансформації полягає у тому, що для захисту власних інтересів, КНР необхідно відігравати роль у внутрішній політиці інших держав.
- 2) Двостороння дипломатія перетворюється на багатосторонню, адже Китай повинен брати на себе роль лідера, а багатосторонній формат міжнародних відносин дозволяє реалізовувати власні інтереси. Так китайське керівництво експлуатує багато міжнародних організацій, куди можуть входити слабші держави заради формування нового безпекового простору. Також метою цих дій є застерегти входження них у табір союзників Сполучених Штатів Америки. Водночас Китай офіційно є прихильником багатополярної системи світового устрою, в рамках якого використовується таке об'єднання як БРІКС.
- 3) Активізація дій в рамках привентивної політики, яка полягає у фокусуванні на потенційних конфліктах, аби мати можливість самотійно, або в кооперації зі світовою спільнотою протистояти ним.

4) Перегляд позиції щодо неприєднання до часткових альянсів. Довгий час Китай не брав участь у союзи, які виступають проти третьої сторони, що дозволяло йому проводити незалежну зовнішню політику, не брати участь у міжнародних суперечках. Проте аби бути готовим до протидії у разі зовнішньої загрози, Китай йде на міри, пов'язані зі спільними військовими навчаннями, боротьбою зі стихійними лихами, міжнародним тероризмом [4, с. 396].

Висновки. Підсумовуючи, важливо зробити акцент на тому, що трансформація зовнішньої політики Китаю пройшла шлях від ізоляції до активних дій на світовій політичній арені. Зміни у стратегії відбувалися поступово, з урахуванням сучасного світового порядку та потенційного зиску від запроваджуваних заходів. Прагматизм та орієнтованість на економічне зростання лишилися актуальними для сучасного Китаю, проте нові умови міжнародних відносин змусили перейти до більш активної позиції серед світових держав.

Література

1. Арсентьева И. И. Внешняя политика КНР: реалии и тенденции развития [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vneshnyaya-politika-kr-realii-i-tendentsii-razvitiya>
2. Грачиков Е. Н. Внешняя политика Китая: стратегии в контексте идентичности и глобальной перспективы / Международные отношения. — 2015. — № 3.
3. Грачиков Е. М. Особенности внешней политики Китая: этапы смены стратегий / Научно-аналитический журнал Обозреватель. — 2015. — № 3.
4. Климишин П. Основні вектори геостратегії Китайської Народної Республіки на початку XXI ст. / Наукові записки. ІПіЕНД ім. І. Ф. Кураса НАН України. — 2013. — Вип. 5(67).
5. Мэтт Ферчен, Китай, экономическое развитие и международная безопасность: заполнение пробелов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://carnegieendowment.org/files/CP_Ferchen_2017_web_Rus.pdf
6. Портяков В. Я., Экономическая политика Китая в эпоху Ден Сяопина / Изд. Восточная литература. — Москва, 1998.
7. Стародуб Т. С. Підберезний К. Д., Китай як регіональний актор з глобальними амбіціями в умовах краху біполярності / Грані. Політологія. — 2013. — № 9(101).
8. Сыроежкин К. Особенности внешней политики нового руководства КНР. [Электронный ресурс.] — Режим доступа: <http://carnegieendowment.org/2013/03/03/особенности-внешней-политики-нового-руководства-кнр/fvcv>
9. Ю Хань Развитие внешней политики КНР / Научно-технические ведомости СПбГПУ. Гуманитарные науки. — 2016. — № 1(239).
10. Ярмоленко В. Зовнішня політика КНР у питаннях безпеки в АТР за керівництва Ху Цзіньтао / Міжнародні відносини і туризм: сучасність та ретроспектива. — 2013. — Вип. 3.
11. Weissmann Mikael Chinese Foreign Policy in a Global Perspective: A Responsible Reformer «Striving For Achievement» / JCIR. — 2015. — Vol. 3. — № 1.
12. Wuthnow Joel Beyond the Veto: Chinese Diplomacy in the United Nations Security Council. [Електронний ресурс]. — Режим доступа: <https://academiccommons.columbia.edu/catalog/ac:132019>
13. Zhu Tianbiao Nationalism and Chinese Foreign Policy / The China Review. — 2001. — Vol. 1. — № 1.

УДК 659.1.01

Нагорна Валерія Володимирівна

студентка магістратури спеціальності «Реклама»

Інституту журналістики

Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Нагорная Валерия Владимировна

студентка магистратуры специальности «Реклама»

Института журналистики

Киевского национального университета имени Тараса Шевченко

Nahorna Valeriia

Master's Student of the Specialty «Advertising» of the

Institute of Journalism of Taras Shevchenko National University of Kyiv

Науковий керівник:

Невалов Андрій Георгійович

доцент

Інститут журналістики

Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Научный руководитель:

Невалов Андрей Георгиевич

доцент

Институт журналистики

Киевского национального университета имени Тараса Шевченко

Research manager:

Nevalov Andrey

Senior Lecturer

Institute of Journalism of Taras Shevchenko National University of Kyiv

ІНТЕРНЕТ-РЕКЛАМА У ПРОСУВАННІ ЖИТЛОВИХ КОМПЛЕКСІВ

ИНТЕРНЕТ-РЕКЛАМА В ПРОДВИЖЕНИИ ЖИЛИЩНЫХ КОМПЛЕКСОВ

THE INTERNET ADVERTISING IN THE RESIDENTIAL COMPLEXES PROMOTION

Анотація. У статті показано специфіку Інтернет-реклами у просуванні житлових комплексів. Дано визначення Інтернет-реклами, розглянуто її основні види, а також форми у мережі Інтернет. На основі аналізу основних форм Інтернет-реклами розглянуто основні напрямки просування будівельних компаній. Основною метою даної статті є аналіз інструментів організації Інтернет-реклами для просування житлових комплексів в умовах зростаючої ролі інформації в постіндустріальному суспільстві. Методологічну основу дослідження склали неоінституціональний (розглянуто Інтернет-рекламу як стійку соціальну практику), структурно-функціональний (досліджено механізми функціонування Інтернет-реклами в умовах сучасного суспільства) та мережевий (для вивчення основних технологій і методів, що застосовуються в рекламній діяльності) підходи.

Ключові слова: Інтернет-реклама, рекламна кампанія, контекстна і медійна реклама, SERM, SEO.

Аннотация. В статье показано специфику Интернет-рекламы в продвижении жилых комплексов. Дано определение Интернет-рекламы, рассмотрены ее основные виды, а также формы в сети Интернет. На основе анализа основных форм Интернет-рекламы рассмотрены основные направления продвижения строительных компаний. Основной целью данной статьи является анализ маркетинговых инструментов организации Интернет-рекламы для продвижения жилых комплексов в условиях возрастающей роли информации в постиндустриальном обществе. Методологическую основу исследования составили неоинституциональный (рассмотрено Интернет-рекламу как устойчивую социальную практику), структурно-функциональный (исследованы механизмы функционирования Интернет-рекламы в условиях

современного общества) и сетевой (для изучения основных технологий и методов, применяемых в рекламной деятельности) подходы.

Ключевые слова: Интернет-реклама, рекламная кампания, контекстная и медийная реклама, SERM, SEO.

Summary. The article shows the Internet advertising specifics in the promotion of residential complexes. There were giving definitions of Internet advertising, its main types and forms. Based on the Internet advertising basic forms there were considered the construction companies promotion. The main objective of the study is to analyze the marketing tools for managing Internet advertising for the promotion of residential complexes in the context of the increasing role of information in the postindustrial society. The methodology concluded such approaches: neoinstitutional (the Internet advertising was considered as a stable social practice), structural and functional (the mechanisms of functioning of Internet advertising in the conditions of modern society) and the network (for studying the basic technologies and methods used in advertising) approaches.

Key words: Internet advertising, advertising campaign, contextual media advertising, SERM, SEO.

Постановка проблеми. Перевірені традиційні методи просування перестають користуватися попитом, в той час як обсяги використання сучасних рекламних форматів в мережі Інтернет продовжують рости через стрімкий розвиток електронної комерції і продажів через глобальну мережу. Науковий аналіз сучасних рекламних процесів показує, що причини недостатньої ефективності реклами багато в чому обумовлені її невідповідністю трендам розвитку інформаційної економіки. Потреби впровадження ефективних рекламних стратегій та забезпечення двосторонньої взаємодії зі споживачами пов'язані з професійним включенням в Інтернет-технології. Інтернет виступає інноваційним полем рекламних комунікацій, де сфокусовані можливості кардинальної трансформації сучасної реклами та виникають принципово нові відносини з споживачами як користувачами мережі. Однак до сих пір відсутня загальна теоретико-методологічна основа прийняття раціональних рішень щодо трансформації реклами в Інтернеті.

Інтернет-реклама інструмент просування, котрий стрімко набирає популярність. Вітчизняний ринок Інтернет-реклами оцінений експертами як один з найбільш швидкозростаючих у світі. Збільшуються обсяги ринку електронної комерції. Однак очевидні невисокі темпи розвитку Інтернет-реклами в окремих регіонах, обумовлені низьким рівнем знань фахівців з реклами в цій сфері, малою кількістю регіональних відвідуваних сайтів, недостатньою їх інформативністю, а також іншими причинами.

Інтернет-реклама для українських компаній є ефективним способом донесення інформації до споживачів, посередників та інших бізнес-партнерів. Впровадження різних типів Інтернет-реклами реально допомагає вітчизняному виробникові заявити про себе, підтримувати і нарощувати конкурентні переваги, сформувати умови для виходу на вітчизняні та зарубіжні ринки зі своєю продукцією. Очевидним є високий потенціал використання рекламних онлайн-інструментів торговими мережами.

Метою даної статті є аналіз інструментів Інтернет-реклами для просування житлових комплексів

в умовах зростаючої ролі інформації в постіндустріальному суспільстві.

Основні завдання дослідження, що відображають послідовність етапів досягнення даної мети, полягають в наступному:

- дослідити сутність поняття Інтернет-реклама;
- проаналізувати місце Інтернет-реклами у системі просування житлових комплексів.

Дослідження, представлене в статті, ґрунтується на концептуальних постановках, теоретичних твердженнях і результатах практичного аналізу в сфері реклами зарубіжних і вітчизняних авторів.

Сутність реклами виражені в працях таких зарубіжних дослідників як У. Аренс, К. Бове, Г. Картер, Ф. Котлер, Дж. Россістер, К. Ротцол, Ч. Сендідж, В. Фрайбургер, Д. Хопкінс та ін., а також вітчизняних маркетологів — О. Варченко, Т. Дудар, А. Іляшенко, П. Клівець, Є. Крікавський.

Аналіз якісних характеристик Інтернет-маркетингу з точки зору комунікаційних особливостей і відмінностей від традиційних засобів комунікації було проведено в працях зарубіжних вчених: П. Сміта, Д. Чаффі, Дж. Штраусса тощо. Серед вітчизняних фахівців варто виділити: Л. Гліненко, Т. Затонацьку, І. Козака, О. Музику, В. Павлиш.

Погляд на функції Інтернет-реклами як інструменту просування представлений в роботах зарубіжних дослідників Дж. Дайтона, С. Макміллан, Т. Хіланд, М. Кваддаса і Дж. Кса, а також українських О. Сологуба, Л. Капінуса, О. Грабара, О. Кушніренка.

Проте, питання, що стосуються дослідження феномену трансформації Інтернет-реклами як інструменту маркетингу в інформаційному суспільстві, а також проблем дослідження Інтернет-реклами для просування житлових комплексів, розроблені недостатньо.

Методологічну основу дослідження склали неоінституціональний, структурно-функціональний та мережевий підходи.

Неоінституціональний підхід дозволив дослідити Інтернет-рекламу як стійку соціальну практику, розглянути принципи функціонування Інтернет-реклами як соціального інституту. В рамках структурно-функціонального підходу досліджена суб'єктна

структура соціального інституту Інтернет-реклами, а також механізми функціонування Інтернет-реклами в умовах сучасного суспільства. Мережевий підхід використовувався для опису практик поведінки суб'єктів інституту Інтернет-реклами в Інтернет-середовищі, основних технологій і методів, що застосовуються в рекламній діяльності.

Нестабільна економічна ситуація в країні, хиткий курс гривні та зниження купівельної платоспроможності відобразилися на ринку нерухомості. Успішна рекламна кампанія сьогодні — єдиний спосіб вистояти у боротьбі за клієнтів.

Враховуючи той факт, що саме рекламна діяльність є, по суті, запорукою конкурентоспроможності, впровадження інноваційних форм реклами у діяльність компаній виступає необхідним елементом їх політики розвитку. Відзначимо, що одним із найбільш перспективних напрямків реклами на сьогоднішній день є Інтернет-реклама.

Так, на думку О. Г. Данишевської Інтернет-реклама — це цілеспрямована комунікативна діяльність, яка базується на всебічній взаємодії в Інтернет-середовищі, з метою активізації інтересів та дій до об'єкта реклами, з одного боку, та отриманні прибутків — з іншого [1, с. 35].

Л. В. Капінус зазначає, що Інтернет-реклама — це новий, гнучкий, високотехнологічний та інтелектуальний комунікаційний засіб електронного маркетингу, який дозволяє ефективно вирішувати широкий спектр задач для будь-якого бізнесу: стимулювання продажів, підтримка іміджу підприємства, розвиток бренду тощо [2].

За словами І. Литовченко та В. Пилипчука Інтернет-реклама — це комплекс заходів у мережі, націлених на залучення уваги аудиторії [5, с. 54].

Виходячи із зазначених трактувань пропонуємо наступне визначення: Інтернет-реклама — це комунікативний процес передачі інформації електронним шляхом у мережі Інтернет, котрий формує у свідомості адресата стійкі психологічні образи, моделі, що дозволяють адресанту досягати певні економічні, культурні, соціальні та інші цілі.

На жаль, більшість забудовників не вміє правильно використовувати рекламні інструменти та просто витрачають гроші. Як результат — споживачі просто не знають про створення новобудов, житлові комплекси простоюють, а компанії потерпають від збитків.

В основі грамотної комунікаційної стратегії повинно лежати розумне ціноутворення, правильні канали просування і брендові комунікації.

Інструментарій, який використовують українські забудовники для просування своїх проектів на ринку, різноманітний. Найчастіше це так званий «маркетинговий мікс» — набір інструментів, який включає як перевірені часом (зовнішня реклама, реклама на телебаченні), так і нові (технології вірусного маркетингу в Інтернеті, SMM-просування).

Найчастіше потенційні покупці приходять в відділи продажів саме з мережі Інтернет. Це найбільш висококонверсійний канал просування.

Саме Інтернет-просування дозволяє зрозуміти і точно прорахувати, чи правильно компанія рухається, і чи влаштовує пропонований продукт споживача. Також онлайн-канал дає можливість швидко і безболісно вносити коригування в рекламну кампанію, якщо є така необхідність.

Для залучення клієнта за допомогою Інтернет-реклами створюються інформаційні сайти з вбудованою системою просування і елементами брендування, де активно використовується контекстна та банерна реклама.

Сайт що займається продажами повинен бути комунікативним, дружнім до покупця, стильним і сучасним, з можливістю використання модних інтерактивних сервісів, а також обов'язково наявністю мобільної і планшетної версій

Постійно поновлювані сторінки в соціальних мережах, онлайн-спілкування фахівців з майбутніми або існуючими покупцями на форумах новобудов — це ще один, можливо, не самий явний, але дуже ефективний канал просування для забудовника.

Ефективним digital-інструментом для реклами нерухомості є Google Adwords. Його правильне використання набагато ефективніше, ніж розміщення на конкретних Інтернет-ресурсах, за винятком спеціалізованих ресурсів про нерухомість [3].

Каналів для залучення аудиторії на сайт об'єкта нерухомості в Інтернеті досить багато: контекстна і медійна реклама, SEO, SERM (Search Engine Reputation Management, управління репутацією в пошукових системах) [3]. Робота з кожним з них має свою специфіку. Зупинимось на них більш конкретно.

Медійна реклама. В цьому напрямку одна з головних задач — правильно вибрати майданчики для розміщення. Просто розміщення банерів на найбільш відвідуваних сайтах сегмента зовсім не гарантує успіху. Щоб не діяти наосліп, можна провести попереднє тестування. До таких можна віднести бази об'єктів JCat, Avito і деякі інші [3].

Далі запускається тестова рекламна кампанія строком на 1 місяць, за підсумками якої стало б зрозуміло, які майданчики принесуть клієнтові «лідів» — дзвінки або заявки на дзвінки, а які ні. Аналіз проводиться за допомогою сервісів коллтрекінгу — наприклад, CallTouch, CoMagic та ін. Тут дуже важливо не допускати формального підходу, порівнюючи майданчики тільки за кількістю лідів, дуже важливо оцінювати і якість цих дзвінків. За допомогою тих же коллтрекінгових сервісів можна прослухати дзвінки, які отримав клієнт, і зрозуміти, яка частина з них є цільовою, а яка виглядає підозріло [3].

Заздалегідь вгадати, які майданчики добре відпрацюють для проекту, а які ні, неможливо. Кожен житловий комплекс, кожен забудовник — це індивідуальна історія, і тестовий період необхідний навіть

Таблиця 1

Найбільш ефективні канали просування житлових комплексів

Сегмент ринку нерухомості	Найбільш ефективні канали просування
Мас-маркет (економ), комфорт-клас	– контекстна реклама; – ресурси про нерухомість з великим охопленням (domik.ua, zabudovnyk.com.ua, mesto.ua, dom.ria.com тощо); – форуми покупців житла; – SEO («органіка»);
Дорогий сегмент («бізнес», «преміум», «еліт»)	– розміщення медійних банерів на іміджевих майданчиках (100realty.ua, realt.ua тощо); – розміщення медійної реклами на масових ресурсах про нерухомість з великим охопленням (додатково до розміщення на іміджевих майданчиках)

тоді, коли відомі всі майданчики, їх методи роботи і середні показники ефективності.

Сайт будь-якого житлового комплексу повинен відображати значущі для аудиторії критерії вибору, які для кожного сегмента («економ», «комфорт», «бізнес» або «еліт») будуть різними. В іншому випадку пропозиція забудовника стає як би «невидимою» для покупця. У випадку з вибором майданчиків для «медійки», та і у випадку з іншими каналами просування, існує схожий нюанс (табл. 1).

Контекстна реклама. Контекстна і медійна реклама є найбільш бюджетоемними інструментами просування в нерухомості — на них припадає 60–80 % всього рекламного бюджету, і лівова частка цієї суми йде саме на «контекст» [6]. Контекстна реклама об'єктів нерухомості — це високо конкурентна область, тут йде найжорстокіша боротьба за увагу користувачів, тому необхідно використовувати всі доступні важелі і опції.

У поняття «контексту» входить пошукова реклама, яка відображається по ключових запитах в пошукових системах, і поведінкова, яка транслюється користувачам залежно від їх інтересів в тематичних мережах. Кожен з цих видів має свої специфічні налаштування, але основний принцип успіху у них один — висока відповідність пошуковому запиту або інтересам користувача, якщо мова йде про «контекст» на тематичних майданчиках.

Контекстна реклама — це оголошення зверху, зліва чи знизу від органічної видачі в пошукових системах [2]. Як сказано вище, головне правило тут одне: оголошення повинне бути релевантним ключовому запиту, інакше його будуть ігнорувати, нещадно знижуючи його CTR (відношення числа кліків на оголошення до його показів), або будуть клікати на оголошення і після цього йти з сайту, даремно витрачаючи бюджет рекламної кампанії.

Крім змісту оголошень має велике значення і їх форма. Кістяк контекстного оголошення в пошуковій системі — це заголовок і опис («тіло»), але у доповнення до них можна підключити відображення контактної інформації, додаткового опису, а також 4 посилань, які будуть вести не на головну сторінку вашого сайту, а в його певні розділи.

Крім правил складання і оформлення тематичних реклам існують певні стратегії їх розміщення.

Наприклад, в Google є можливість помістити оголошення як збоку або знизу від основної видачі (так звані «гарантовані покази»), так і прямо під пошуковим рядком — «в спецрозміщенні». Ставки тут вищі, ніж в гарантованому розміщенні, але й кліків можна отримати більше. Вартість місць різниться і всередині самого спецрозміщення: чим нижче знаходиться оголошення, тим менша ставка. За нашими спостереженнями, часто найбільш ефективною виявляється стратегія «найдешевше в дорогому», тобто третє-четверте місце в спец розміщенні.

Інший вид контекстної реклами — розміщення оголошень в рекламній мережі Яндекс та у контекстно-медійній мережі Google (КММ). Партнерські мережі — це потужний «охоплюючий» інструмент, що складається з сотні тисяч сайтів, на яких може бути показана реклама. На відміну від пошукової реклами таргетинг тут налаштовується не за пошуковими запитам, а по тематиці сайтів, поведінці користувачів та їх інтересах. Головні переваги цього виду реклами — величезне охоплення і швидка поява результатів [3].

Між КММ і РМЯ є одна істотна відмінність: в Google набагато більше варіантів таргетування показу оголошень користувачів. В той час як Яндекс пропонує тільки показ оголошень з урахуванням тематики майданчиків та інтересів користувача (тобто того, що людина недавно дивилася в Інтернеті), в Google можна вручну вибрати сайти, на яких компанії бажають показувати свою рекламу. Такий підхід знижує охоплення, проте рекламним кампаніям з невеликим бюджетом допомагає отримати більш цільовий трафік. Також можна додати майданчики суміжних з нерухомістю тематик: наприклад, «кредитування», «страхування» тощо. Є можливість охопити групи користувачів за інтересами, пов'язаними з нерухомістю — наприклад, інвестиції, банківські вклади — нерухомість на сьогоднішній день є одним з найбільш надійних способів вкладення грошей. Крім цього, в мережі Google можна розміщувати банери з анімацією і текстами, в той час як оголошення для РМЯ представляють собою текстовий блок і статичну картинку. І це далеко не повний перелік можливостей налаштування КММ Google.

Оголошення в партнерських мережах коштують недорого і призводять великий обсяг трафіку. Мінус лише в тому, що він не настільки цільовий, як той, що дає пошуковий «контекст». Якщо в цифрах, то, по порівнянню з пошуковою контекстною рекламою, в оголошення у тематичних мережах щодня буде в десятки разів більше показів, але тільки в 2–3 рази більше кліків, що свідчить про куди більш низький CTR. Тим менше, реклама в партнерських мережах має велике значення для просування: вона набирає величезну аудиторію, яку згодом можна «повернути» за допомогою ретаргетінгу / ремаркетингу.

Ця технологія, яка у Яндексa носить назву ретаргетінг, а у Google — ремаркетинг, дозволяє налаштувати показ оголошень тим користувачам, які вже побували на сайті. Інструмент має широкі можливості по налаштуванню характеристик цільової аудиторії: можна вказати статі, вік, інтереси тощо. Це дозволяє зорієнтувати оголошення навіть на тих людей, які відвідали тільки якийсь певний розділ на сайті, наприклад, «Іпотека та інші способи покупки» або «Підземний паркінг» [3].

SERM. Психологія українського покупця влаштована так, що він скоріше схильний вірити іншому покупцеві, аніж продавцю. Начебто десь в нашій підсвідомості закладена впевненість в тому, що продавці прагнуть обдурити. Тому, вибираючи чи то чайник, чи то квартиру, покупець читає не тільки інформацію на офіційному сайті, але й відгуки тих, хто вже мав справу з даним товаром і компанією.

Чайники та телефони обговорюють в маркетплейсах, а квартири і забудовників — на спеціалізованих форумах і в соцмережах. Варто зазначити, що далеко не всі із цих майданчиків створені покупцями — ряд форумів і мережових спільнот створюються самими забудовниками. Дивуватися цьому не доводиться: ситуація така, що покупець буде менше довіряти відгуками на офіційному сайті ЖК, аніж тим самим

відгуками на «незалежному» майданчику. Цей психологічний бар'єр можна вважати якоюсь ринковою аксіомою. Тому з метою вплинути на громадську думку про себе забудовникам і ріелторам доводиться створювати додаткові майданчики.

Це негативна сторона SERM або управління репутацією в пошукових мережах [3]. Але є і позитивна сторона, яка полягає в тому, щоб не обманювати покупця, а просто вчасно і правильно його інформувати. Замість того щоб кидати на форум або в соцмережі армію ботів, можна зробити його місцем отримання оперативного зворотного зв'язку від забудовника. Покупці задають багато гострих питань: що у компанії з документами на земельну ділянку? чому перенесені терміни здачі дитячого садка? де планується будівництво нової дороги? Залишені без відповіді, такі питання легко стають ґрунтом для домислів і конфліктів. Але якщо відстежувати їх і давати офіційну відповідь протягом 1–2 днів, форум швидко знайде довіру в очах відвідувачів. Тоді тут можна буде розповідати про переваги житлового комплексу, акції, додаткові опції покупки, і цю інформацію не доведеться маскувати під «реальним спілкуванням», вона і в звичайному вигляді буде сприйматися без скепсису і негативу. Саме такий SERM варто пропонувати клієнту із сфери нерухомості.

Резюмуючи вищесказане, можна з упевненістю констатувати, що Інтернет дозволяє істотно зменшити витрати, пов'язані з рекламою і реалізацією продукції, розширити обсяг продажів в умовах ненав'язливості рекламної інформації. Протягом досить тривалого часу ця форма реклами буде отримувати все більш повне і швидке поширення. Підтвердженням цьому служить помітне зростання числа зарубіжних і вітчизняних фірм, які отримують дуже значні прибутки від електронної торгівлі та реклами.

Література

1. Данишевская О. Г. Реклама в интернете: несколько слов о креативных решениях / О. Г. Данишевская // Реклама. Теория и практика. — 2015. — № 4. — с. 34–38.
2. Капінус Л. В. Інтернет-реклама в системі управління маркетинговою діяльністю підприємства [Електронний ресурс] / Л. В. Капінус. — Режим доступу: www.dspace.nuft.edu.ua/jspui/.../4686/.../Internet-reklama.pdf (дата звернення 03.03.2018).
3. Какие каналы продвижение жилых комплексов наиболее эффективны [Электронный ресурс] — Режим доступу: <http://www.zagorodna.com/ru/stati/kakie-kanaly-prodvizhenie-zhilyh-kompleksov-naibolee-effektivny.html> (дата звернення 04.03.2018).
4. Лебеденко М. С. Веб-ресурс як ефективний інструмент маркетингових комунікацій / М. С. Лебеденко, І. В. Лущенко // Вісник Хмельницького національного університету. — 2011. — № 2 (Т. 1). — С. 178–182.
5. Литовченко І. Інтернет-маркетинг: [навч. посіб.] / І. Литовченко, В. Пилипчук. — К.: Центр учбової літератури, 2012. — 184 с.
6. 5 кроків успішної реклами [Електронний ресурс] — Режим доступу: http://leosvit.com/art/5_krokv_reklamy_neruhomosti (дата звернення 05.03.2018).

УДК 007:[659.4+316.658]

Шевченко Ліна Анатоліївна

магістрант

Інституту журналістики

Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Шевченко Лина Анатольевна

магистрант

Института журналистики

Киевского национального университета имени Тараса Шевченко

Shevchenko Lina

Master's Degree of the

Institute of Journalism of

Taras Shevchenko Kyiv National University

**ФОРМУВАННЯ МІЖНАРОДНОГО ІМІДЖУ УКРАЇНИ
ЯК ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ДЕРЖАВИ В КОНТЕКСТІ ОТРИМАННЯ
БЕЗВІЗОВОГО РЕЖИМУ З ЄС**

**ФОРМИРОВАНИЕ МЕЖДУНАРОДНОГО ИМИДЖА УКРАИНЫ
КАК ЕВРОПЕЙСКОГО ГОСУДАРСТВА В КОНТЕКСТЕ ПОЛУЧЕНИЯ
БЕЗВИЗОВОГО РЕЖИМА С ЕС**

**FORMATION OF THE INTERNATIONAL IMAGE OF UKRAINE
AS A EUROPEAN STATE IN THE CONTEXT OF OBTAINING
A VISA-FREE REGIME WITH THE EU**

Анотація. В даній статті розглянуто значення іміджу держави для її сприйняття на міжнародній арені, розглянуто наукову розробленість теми іміджу держави та іміджмейкінгу, досліджено тему присутності України в міжнародному інформаційному просторі, окреслено основні напрями формування іміджу України на європейській арені з кінця 90-х років ХХ ст. та перед отриманням безвізового режиму з Європейським Союзом, проведено комплексний аналіз іміджевих кампаній України в контексті євроінтеграційних процесів, розглянуто кейси та піар-активності України в процесі європейської інтеграції, проаналізовано участь державних інституцій у формуванні іміджу України на міжнародній арені. Розроблено рекомендації для подальших активностей щодо іміджмейкінгу України, визначено фактори, що впливають на позитивне сприйняття держави серед міжнародної спільноти.

Ключові слова: імідж, імідж держави, імідж України, засоби масової інформації, іміджмейкінг.

Аннотация. В данной статье рассмотрено значение имиджа государства для его восприятия на международной арене, рассмотрена научная разработанность темы имиджа государства и имиджмейкинга, исследована тема присутствия Украины в международном информационном пространстве, обозначены основные направления формирования имиджа Украины на европейской арене с конца 90-х годов XX века и перед получением безвизового режима с Европейским Союзом, проведен комплексный анализ имиджевых кампаний Украины в контексте евроинтеграционных процессов, рассмотрены кейсы и пиар-активности Украины в процессе европейской интеграции, проанализировано участие государственных институтов в формировании имиджа Украины на международной арене. Разработаны рекомендации для дальнейших активностей по имиджмейкингу Украины, определены факторы, влияющие на позитивное восприятие государства среди международного сообщества.

Ключевые слова: имидж, имидж государства, имидж Украины, средства массовой информации, имиджмейкинг.

Summary. The article explored the significance of the image of the state for its perception in the international arena, considered the scientific development of the theme of the image of the state and image-making, explored the topic of Ukraine's presence in the international information space, considered the main directions of forming the image of Ukraine on the European

arena since the 90s of the twentieth century and before obtaining a visa-free regime with the European Union, conducted a comprehensive analyze of Ukraine's image campaigns in the context of European integration processes, considered case studies and PR-activities of Ukraine in the process of European integration, was analyzed the participation of state institutions in shaping the image of Ukraine on the international arena. Recommendations for further activities on image-majeing of Ukraine are developed, factors that influence the positive perception of the state among the international community are determined.

Key words: image, international image of a state, image of Ukraine, mass media imagemaking.

Постановка проблеми. Імідж України — це образ України як держави в його складових: політичному, соціальному, культурному, економічному, туристичному в уяві різних цільових груп на локальному, національному та міжнародному рівнях. Найчастіше саме імідж держави визначає її сприйняття на міжнародній арені. Формування іміджу України стало одним з пріоритетних завдань на шляху отримання безвізового режиму з країнами Європейського Союзу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженням питання формування міжнародного іміджу держави займалися як вітчизняні, так і іноземні науковці, зокрема І. Осташ, Д. Шерр, М. Едмондс, Д. Видрін. З точки зору політичного процесу імідж держави досліджували Г. Алмонд, С. Верба, Р. Далтон, Д. Істон та ін. На їхню думку, імідж держави є частиною політичної культури і впливає на політичний процес. Імідж держави також став предметом вивчення М. Кунціка, Дж. Мерсера, Г. Моргентхау та ін. Проблеми конструювання, функції іміджу держави, роль ЗМІ, інформації в цьому процесі стали об'єктом уваги Є. Аронсона, Є. Катцу, П. Лазерсфельда, А. Пратканіса та ін. Іміджу окремих держав присвятили свої роботи Д. Аленіус, Х. Ісаакс, Б. Кнудсен та ін. Питання брэнда, брэндингу розглядаються в працях Д. Аакера, Г. Томаса, Е. Райса, Д. Траута, С. Анхолта та ін. Праці Г. Почепцова характеризуються симбіозом теорії іміджу з дослідженням та виявленням особливостей іміджу в політичній сфері. Питаннями дослідження іміджу України на міжнародній арені займалися фахівці з Українського центру економічних і політичних досліджень ім. О. Разумкова.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Визначення технологій та інструментарію формування міжнародного іміджу України в процесі отримання безвізового режиму з ЄС.

Виклад основного матеріалу. Погана репутація чи її відсутність є значним недоліком у державній політиці країни, що прагне відігравати важливу роль на міжнародній арені. Поняття імідж, репутація розглядаються як такі, що необхідні для стратегічного планування розвитку держави. Наявний брэнд держави визначає її характеристики: агресивна — миролюбна, надійна — ненадійна тощо [8, с. 100].

Формування іміджу України в період отримання безвізового режиму з країнами ЄС становить особливий науковий і практичний інтерес як актуальний і концептуальний для країни етап її позиціонування як європейської держави. Його належне дослідження

дасть можливість виявити плюси і мінуси формування іміджу, завчасно запобігти можливих помилок у позиціонуванні України на міжнародній арені. У даній роботі систематизовано окремі кроки України та іміджеві кампанії, які сприяли прийняттю європейським співтовариством рішення про безвіз [3].

Поруч з важливими питаннями реформування політичної, економічної, соціальної сфер, для України стало важливим питання формування її іміджу на міжнародній арені в контексті євроінтеграційних процесів. З кінця 90-х рр. ХХ ст. проведено багато досліджень іміджу України, залучено спеціалістів зі сфери іміджбілдингу та брэндингу до формування і реалізації стратегій формування іміджу нашої держави [7].

В 1999 році Центр Олександра Разумкова провів дослідження про сприйняття та уявлення про Україну в світі. Оцінка іміджу України за кордоном відбувалася за декількома критеріями: висвітлення української проблематики в іноземних ЗМІ, оцінка України провідними міжнародними організаціями (ООН, ПАРЕ, ЄС, Організація з безпеки та співробітництва в Європі), оцінка України міжнародними фінансовими і рейтинговими агентствами, конкурентоспроможність, економічна свобода, відкритість економіки, корупція, тіньова економіка, захист прав інтелектуальної власності, ставлення до України з боку іноземних експертів з приводу питань: загальна оцінка міжнародного іміджу, оцінка міжнародних контактів України, оцінка України як суб'єкта світової економіки, чинники, що стримують надходження інвестицій і ведення іноземного бізнесу в Україні, оцінка внутрішньої ситуації в Україні, оцінка умов перебування іноземців в Україні, оцінка ролі і місця України в світі, можливі напрями формування позитивного іміджу. Підводячи висновки даного дослідження варто зазначити, що Україна в провідних світових ЗМІ представлена переважно в негативному світлі, а створений образ України є досить поверховим і фрагментарним. Для міжнародної спільноти залишається переважно невідомим потенціал України: багатство землі, історії, культури. За оцінками міжнародних організацій Україна посідає далеко не останні місця, проте за основними показниками ми простежуємо аутсайдерство. Серед негативних рис міжнародного іміджу України виділяється схильність до декларацій, що не завжди підкріплюється практичними справами, також не виконання взятих на себе обов'язків. Центр

Разумкова підводить підсумки, що покращити імідж країни неможливо лише шляхом активізації зовнішньої політичної діяльності. Політичний діалог із зовнішніми партнерами не дасть результату без прискорення економічних реформ, підвищення рівня життя населення, утвердження демократичних засад в суспільстві [4, с. 2–31].

Революція Гідності почалась у Києві 21 листопада 2013 року. Того дня українці вийшли на Майдан, щоб нагадати тодішньому Президенту Януковичу, що Україна хоче йти у проєвропейському напрямку. З цього часу починаються активні дії в бік європейської інтеграції. Мирні протести Майдану швидко переросли в сутички із силовиками, а згодом — у трагічну загибель понад сотні активістів. Події Революції Гідності згуртували не тільки націю, але й митців. З'явилися пісні, книжки та фільми, які оспівували протест українців.

Інформаційний портал «Український інтерес» пропонує підбірку кінострічок, присвячених подіям осені-зими 2013–2014 років, які були представлені для європейської аудиторії:

1. *«Зима у вогні: боротьба України за свободу»* — фільм режисера Євгена Афінеєвського з Ізраїлю, який потрапив до Києва у розпал Революції гідності. Для зйомки він запросив 28 операторів та упродовж 93 днів брав інтерв'ю в активістів, медиків, відомих митців, священників. У стрічці відтворено не тільки події Євромайдану, але й думку та настрої людей різних поколінь, соціального та політичного статусів.

2. *«Усе палає»* — стрічку створили Олександр Течинський, Олексій Солодунов і Дмитро Стойковий. У фільмі чітко відтворено, як мирний протест у Києві перетворився на кровопролитне зіткнення із загибеллю активістів.

3. *«Зима, що нас змінила»* — документальний фільм складається із 7 частин. У стрічці зібрано усі кадри подій на Майдані та в повному обсязі відтворено Революцію Гідності. Там йдеться і про смерть Сергія Нігояна та Небесної Сотні, і про бої на Грушевського, і про пожежу в Будинку профспілок, Автомайдан та резиденцію Януковича.

4. *«Жіночі обличчя революції»* — у стрічці відтворено долі п'яти жінок на тлі Революції Гідності. Хоч герої стрічки і не відомі між собою, об'єднує їх Євромайдан. Режисером стрічки стала Наталія П'ятигіна.

5. *«Євромайдан. Чорновий монтаж»* — це збірка короткометражних фільмів молодих режисерів. Кожен із авторів по-особливому висвітлює події на Майдані, показавши різні сторони Революції Гідності.

6. Для аудиторії Європейського Союзу зняли ролик про конфлікт в Україні *«Ви думаєте, війна десь далеко?»*. Цей відеоролик зняли українські волонтери, він покликаний розповісти громадянам ЄС, що гібридна війна, розв'язана Росією може поширитися всією територією Європи. Як повідомляє видання «Патріоти України», ролик під назвою

«ЄС — Україна — Росія: ви думаєте, що ця війна десь далеко?» було опубліковано на YouTube-каналі The People's Project. У ролику показана ще ненароджена дитина, яка мріє про те, ким стане в майбутньому. Але її слова перериваються кадрами з зони АТО на Донбасі. Відео показує всю крихкість цих планів на майбутнє. «Ще два роки тому ніхто не думав, що Україна буде боротися за свою свободу в гібридній війні, спровокованій Росією. Це новий тип війни: з солдатами без розпізнавальних знаків, цивільними в якості щита, диверсіями, терактами, пропагандою, кібератаками і дипломатичними вивертами. Чи готова Європа до такого типу конфліктів? Ви думаєте, що ця війна десь далеко? Україна знаходиться в центрі Європи!» — йдеться у відео [9].

1 жовтня 2015 р., о 12:00, відбувся запуск Мультимедійної платформи іномовлення України, перед тим було підписано президентом Закон «Про систему іномовлення України». Метою проекту закону стало забезпечення доступу іноземній аудиторії, в тому числі української діаспори, до об'єктивної, актуальної та повної інформації про події в Україні. Задля досягнення мети проекту було створено юридичну особу у формі державного підприємства «Іномовна телерадіокомпанія України «Ukraine Tomorrow». Наповнення програм здійснюється переважно науково-технічною інформацією, розвитком України в євроінтеграційних процесах, соціальними покращеннями та масовими культурними заходами. Всі ці повідомлення дозволяють змінити ставлення закордонної аудиторії до України та українського суспільства загалом [6].

2017 року представництво Євросоюзу в Україні запустило інформаційний проект *«Відкрий Європу»* з веб-сайтом www.openeurope.in.ua, який розповідає про правила і переваги безвізового режиму з країнами ЄС, про те, що українці можуть їздити до Євросоюзу без віз з 11 червня. «Розділи для мандрівників детально пояснюють правила і можливості безвіза — роль біометричного закордонного паспорта, правила перетину кордону, терміни перебування в ЄС, можливості для туризму і розвитку бізнесу», — сказано в повідомленні представництва ЄС в Україні.

Наголошується, що матеріали орієнтовані на найширшу аудиторію — студентів, пенсіонерів, мандрівників, бізнесменів. «Всі головні аспекти безвізових поїздок в ЄС роз'яснюються в зручній формі питань і відповідей, простою і доступною мовою», — підкреслюють в представництві. Крім того, на сайті є розділи для мандрівників з дітьми, для жителів Криму і непідконтрольної Києву частини Донбасу, для тих, хто планує вчитися і працювати в ЄС, а також розділ про можливості участі в програмах Євросоюзу для студентів і учених з України [2].

Минулого року українськими телеканалами було запущено соціальний ролик про безвіз — *«Це — безвіз!»*. Соціальний ролик, присвячений наданню Україні безвізового режиму з ЄС, показували

українські телеканали. Автори ролика нагадали громадянам України, що «безвіз — це не лише спосіб перетинання кордону, а й ще один крок до утвердження свободи людини і свободи нашої держави». «Ми йдемо своїм шляхом. І ніхто не зможе примусити повернутись нас назад. Незважаючи на воєнну агресію, на всі спроби зупинити Україну, попри біль, ми йдемо вперед», — йдеться у короткому відео, яке містить кадри з Євромайдану, міжнародних зустрічей президента Петра Порошенка та із зони АТО тощо [5].

10 червня 2017 року в Астані відкрилася міжнародна технологічна виставка «Експо 2017», тематикою якої є енергія майбутнього. У ній взяли участь більше 100 країн, серед яких і Україна. Країни демонструють свої досягнення і перспективи у сфері використання поновлюваних джерел енергії. Участь в «Експо 2017» стало шансом залучити інвестиції в Україну. Експозиція України була представлена в павільйоні «Silk Way Plaza (Шовковий шлях)». Сусідами нашої країни в цьому павільйоні були Киргизія, Таджикистан, Узбекистан, Монголія і Афганістан. За представлення України на «Експо-2017» відповідало Міністерство економічного розвитку і торгівлі і Державне агентство з енергоефективності і енергозбереження. На сайті Мінекономрозвитку описали наш національний стенд так: «Участь України у виставці — це можливість презентувати міжнародному співтовариству потенціал використання поновлюваних джерел енергії, а також зацікавити і мотивувати потенційних інвесторів працювати в Україні. Під час виставки України презентуватиме кращі напрацювання, сучасне устаткування і матеріали у сфері енергоефективності і усіх напрямках поновлюваної енергетики: сонячної, вітрової, гідроенергетики, вирощування енергетичних культур, виробництво теплової і електричної енергії з відходів сільського господарства і тому подібне» [10]. Але при цьому ні на сайті Міністерства економічного розвитку та торгівлі, ні на спеціальному сайті, присвяченому участі України в «Експо-2017», ні на офіційному сайті виставки виразних знімків українського павільйону немає.

В кінці грудня 2017 року Україна запустила рекламний ролик на американському телеканалі CNN. «Ролик, що розповідає про Україну, запустили на всесвітньо відомому американському телеканалі — CNN», — про це повідомляє Міністерство інформаційної політики. За інформацією відомства, 30-секундний рекламний ролик показують в кабельній новинній сітці телеканалу. «CNN дивиться весь світ. Цей ролик з просування інтересів України в світі випускався в ефір до 21 грудня. Це була прекрасна можливість розповісти світові про зміни, що відбуваються в Україні, про реформи і можливості для світового бізнесу», — як прокоментував державний секретар Міністерства інформаційної політики Артем Біденко. В самому ролику йдеться,

що Україна — країна з 45-мільйонним населенням, яка зараз є одним з найбільших ринків, що формуються в Європі [11].

Одним з найпопулярніших іміджевих проєктів є «Відкривай Україну!». Фундація соціальних інновацій «З країни в Україну» — це потужне об'єднання громадських активістів, волонтерів і професіоналів, інноваторів і знавців своєї справи з усієї України, які хочуть бачити її цілісною, сучасною державою. Об'єднання почало свою роботу в 2014 році і зараз нараховує понад 500 учасників. Основними цінностями Фундації є: віра в Україну, експертність, інноваційність, партнерство. Заручившись підтримкою численних партнерів, організація прагне сприяти системним змінам у наступних напрямках: освіта, культура, розвиток громад та медицина. Фундація прагне створити середовище, в якому могли б розвиватись найкращі якості сучасної людини. А об'єднуючись, міські активісти могли б мотивуватися до створення власних нових проєктів, що покращують життя в українських містах [12].

Україна реалізувала багато проєктів для формування свого позитивного іміджу. Хронологічно більшість цих проєктів припадають саме на період євроінтеграції напередодні отримання безвізового режиму з країнами Європейського Союзу. Проте варто відмітити, що чіткої стратегії формування іміджу з самого початку державою не було розроблено. Тому ця кількість реалізованих проєктів складають хаотичну картину, що не має певної цілісності та системності. Звідси бачимо, що реалізовані проєкти не дали бажаної ефективності. Імідж, який закріпився за Україною серед міжнародної спільноти, не зовсім такий, який мав бути за задумом.

Для формування позитивного іміджу нашої країни важливими є наступні кроки: підготовка кваліфікованих кадрів з державного управління, подолання корупції в країні, підвищити ефективність діяльності уряду та його прозорість у прийнятті ключових рішень. Для «іміжевої реанімації» України необхідно переглянути та скоординувати дії в наступному напрямку: дослідити сприйняття України серед її населення та за кордоном — серед міжнародної спільноти; залучити до спільної роботи представників уряду, бізнесу, культури, освіти та ЗМІ; побудувати стратегію іміджбіндингу держави, яка включатиме модель формування іміджу та види комунікацій, передбачаючи при цьому різні шляхи комунікацій для різних цільових груп (туристів, інвесторів, міжнародних організацій тощо) [1].

Для того, щоб задіяти весь іміжевий потенціал нашої держави, необхідні продумана державна інформаційна політика й чітко спланована брендингова кампанія. Вдале поєднання внутрішньої та зовнішньої складової іміджу дасть можливість виправити сформований негативний імідж України та створити підстави для формування нового, позитивного іміджу [13].

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі. За Україною закріпився образ політично нестабільної країни, яка водночас багата на природні та людські ресурси та має високий потенціал розвитку. Багато подій та факторів закріпила за нами такий імідж. Проте, проголосивши курс на євроінтеграцію, Україна втілила в життя низку проектів, які мали на меті популяризацію України серед внутрішньої аудиторії та на міжнародній арені. Комплексний аналіз іміджевих кампаній України в контексті євроінтеграційних процесів дає можливість зрозуміти, наскільки

важливо для кожної держави мати чітку стратегію формування свого іміджу, знати, за допомогою яких складників та інструментів можна побудувати її успішний імідж, а також забезпечити якісну роботу ЗМІ, дипломатичних служб, участь держави в роботі міжнародних організацій. Розвиток подій в Україні і в світі свідчить про те, що попереду в нашої держави тривалий перехідний період, протягом якого її імідж може змінитися в кращу або гіршу сторону. Тому важливо саме сьогодні починати розробляти ефективну стратегію формування іміджу держави та втілювати її в життя.

Література

1. Богуш Д. О. Міжнародний імідж України: проблеми і перспективи [Електронний ресурс]. — Д. О. Богуш. — Режим доступу: <http://blogs.pravda.com.ua/authors/bogush/4b843f0bd3e45/>
2. Відкрий Європу [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://openeurope.in.ua/>
3. Зубик О. Є. Імідж України: погляд з-за меж [Електронний ресурс]. — О. Є. Зубик. — Режим доступу: <http://experts/baza/analytic/index.php>
4. Міжнародний імідж України: міфи і реальності: аналітична доповідь УЦЕПД / Центр Разумкова. — К., 2001.
5. «Ми — вільні!» Українські телеканали запустили соціальний ролик про безвіз [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://glavcom.ua/news/mi-vilni-ukrajinski-telekanali-zapustili-socialniy-rolik-pro-bezviz-414497.html>
6. Основи організації та принципи діяльності державного іноземного телебачення і радіомовлення України. Спеціальний звіт. — К.: Телекритика, 2015. — 24 с.
7. Остапа С. Формування позитивного іміджу. Українська Всесвітня координаційна рада. Вісник за травень 2002 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.news.ce.lviv.ua>.
8. Павалакі М. Імідж України на міжнародній арені / М. Павалакі // Актуальні проблеми зовнішньої політики України: матеріали третьої Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів та молодих вчених, присвяченої 10-й річниці початку підготовки фахівців за напрямом «Міжнародні відносини», 5 грудня 2009 р. — Чернівці, 2009. — 312 с.
9. Революція Гідності у кіно / Український інтерес [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://uain.press/gallery/videos/revolyutsiya-gidnosti-u-kino-top-5-filmiv-pro-yevromajdan-593310>
10. Україна представить національний стенд на «Експо – 2017» у Казахстані / Міністерство економічного розвитку і торгівлі. Офіційний веб-сайт [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://me.gov.ua/News/Detail?lang=uk-UA&id=588cff32-c743-4e10-b8a9-f2762a4cc90e&title=UkrainaPredstavitNatsionalniiStendNaekspo2017-UKazakhstan>
11. Україна рекламує себе на CNN: на що витратили 2,5 мільйона [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://politeka.net/ua/news/555528-ukrayina-reklamuye-sebe-na-cnn-na-shho-vitratili-2-5-miljona/>
12. Фондація соціальних інновацій «З країни в Україну» / Відкривай Україну [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.vidkruvai.com.ua/site/aboutfsi>
13. Яременко, Б. Поправки до Асоціації: що нас не влаштовує? / Богдан Яременко [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://nv.ua/ukr/opinion/yaremenko/popravki-do-asotsiatsiji-shcho-nas-ne-vlashtovuje336165.html>

References

1. Bogush D.O Mizhnarodnyi imidzh Ukrainy: problemy I perspektivy, available at: <http://blogs.pravda.com.ua/authors/bogush/4b843f0bd3e45/> (access 1 March 2018).
2. Vidkryi Europe, available at: <https://openeurope.in.ua/> (access 1 March 2018).
3. Zubyk O.E. Imidzh Ukrainy: pogliad z-za mezh, available at: <http://experts/baza/analytic/index.php> (access 1 March 2018).
4. Mizhnarodnyi imidzh Ukrainy: mify I realii, analitychna dopovid' the Razumkova center (2001), Kyiv.
5. My — vilni! Ukrain'ski telekanaly zapustily sotsialnyi rolyk pro bezviz, available at: <https://glavcom.ua/news/mi-vilni-ukrajinski-telekanali-zapustili-socialniy-rolik-pro-bezviz-414497> (access 1 March 2018).
6. Osnovy organizatsii ta pryntsyipy diyalnosti derzhavnogo inozemnogo telebachenia I radiomovlenia Ukrainy. Special report (2015), p. 24, Kyiv
7. Ostapa S. Formuvania pozytyvnogo imidzhu Ukrainy, available at: <http://www.news.ce.lviv.ua> (access 1 March 2018).

8. Pavlaki M. Imidzh Ukrainy na mizhnarodnii arena (2009), p. 312, Chernivtsi.
9. Revolutsiya Gidnosti u kino, available at: <https://uain.press/gallery/videos/revolyutsiya-gidnosti-u-kino-top-5-filmiv-pro-yevromajdan-593310> (access 1 March 2018).
10. Ukraina predstavyt' natsionalnyi stend na Ekspo-2017 u Kazakhstani, available at: <http://me.gov.ua/News/Detail?lang=uk-UA&id=588cff32-c743-4e10-b8a9-f2762a4cc90e&title=UkrainaPredstavitNatsionalniiStendNaekspo2017-UKazakhstani> (access 1 March 2018).
11. Ukraina reklamuie sebe na CNN: na shcho vytratyly 2,5 miljony, available at: <https://politeka.net/ua/news/555528-ukrayina-reklamuye-sebe-na-cnn-na-shho-vitratili-2-5-miljona/> (access 1 March 2018).
12. Fundatsia sotsialnykh innovatsii Z krainy v Ukrainu, available at: <http://www.vidkruvai.com.ua/site/aboutfsi> (access 1 March 2018).
13. Yaremenko B. Popravky do asotsiatsii: shcho nas me vlashtovuje? Available at: <http://nv.ua/ukr/opinion/yaremenko/popravki-do-asotsiatsiji-shcho-nas-ne-vlashtovuje336165.html> (access 1 March 2018).

Карачун Володимир Володимирович
доктор технічних наук, професор,
професор кафедри біотехніки та інженерії
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Карачун Владимир Владимирович
доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры биотехники и инженерии
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»
Karachun Volodymyr
Doctor of Technical Science, Professor
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

**ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ
ПРИ КУЛЬТИВУВАННІ МІКРООРГАНІЗМІВ ЗА РАХУНОК
РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ СТЕРИЛЬНОГО ПОВІТРЯ**

**ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ МИКРООРГАНИЗМОВ ЗА СЧЕТ
РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТЕРИЛЬНОГО ВОЗДУХА**

**IMPROVING THE QUALITY OF TECHNOLOGICAL
PROCESS AT CULTIVATION OF MICROORGANISMS
BY THE RATIONAL USE OF STERILE AIR**

Анотація. Вивчається можливість зменшення забруднення навколишнього середовища при одночасному зниженні витрат стерилізованого повітря.

Ключові слова: стерильне повітря, установка для культивування, робоча рідина.

Аннотация. Изучается возможность уменьшения загрязнения окружающей среды при одновременном снижении затрат стерилизованного воздуха

Ключевые слова: стерильный воздух, установка для культивирования, рабочая жидкость.

Summary. The possibility of reducing environmental pollution while reducing the cost of sterilized air is being studied

Key words: sterile air, plant for cultivation, working fluid.

Вступ. Культивування бактерій виробляють на штучних поживних середовищах, для приготування яких можуть бути використані різні природні продукти: молоко, кров, сироватка, картопля, жовток курячого яйця, м'ясо та ін.

Штучні живильні середовища розрізняються по складу, консистенції і призначенням. За складом ці середовища можуть бути прості: Лептонний вода, м'ясо-пептонний бульйон (МПБ), м'ясо-пептонний агар (МПА), м'ясо-пептонний желатин (МПЖ),

і складні. Складні середовища готують шляхом додавання до простих крові, асцигу, сироватки. Синтетичні середовища готують з простих хімічних сполук, узятих в певних поєднаннях. Їх використовують зазвичай для вивчення деталей обміну речовин у мікроорганізмів або для отримання вільних від сторонніх речовин продуктів життєдіяльності мікробних культур.

Чиста культура — популяція клітин, що походить від єдиної клітини. Чисті культури отримують

працюючи в стерильних умовах, шляхом вирощування ізолюваних колоній мікроорганізмів, зазвичай у чашці Петрі. Чашка Петрі повинна містити відповідні живильні речовини для даного мікроорганізму.

За консистенцією поживні середовища можуть бути щільними, що досягається додаванням до рідких середовищ 2–2,5 % агар-агару, що представляє собою полісахарид, що міститься в морських водоростях. Щільні середовища можна отримати і при додаванні 2–3 % желатину. Напіврідкі середовища готують з додаванням 0,8–1,2 % агар-агару. Широко застосовують для культивування рідкі поживні середовища. За призначенням поживні середовища можуть бути диференціальні, елективні та селективні.

Диференціальні живильні середовища дозволяють відрізнити види мікроорганізмів один від одного. Ці середовища широко використовують при мікробіологічній діагностики інфекційних захворювань.

До найпростіше побудованих організмів, які можна бачити лише за великого збільшення під мікроскопом, належать бактерії.

Бактерії розмножуються, як правило, безстатевим шляхом — поділом материнської клітини на дві дочірні. Поділ відбувається дуже швидко і йому передують реплікація ДНК. За сприятливих умов деякі бактерії діляться кожні 20–30 хв. Іноді дві бактерії зливаються одна з одною. Під час такого злиття між ними утворюється цитоплазматичний місток, по якому речовини однієї клітини переходять в іншу. Такий процес нагадує статеве розмноження [1].

За несприятливих умов (нестача їжі, погодні умови, отруєння середовища продуктами життєдіяльності бактерій) багато бактерій здатні стискатися, втрачати воду і переходити в стан спокою до настання сприятливих умов. Деякі види бактерій за несприятливих умов формують спори, які характеризуються значною стійкістю. Ці форми бактерій витримують тривале кип'ятіння, висушування, заморожування, дію різних хімічних речовин.

Поширення бактерій у повітрі, ґрунті, воді, живих організмах. Як аеробні, так і анаеробні бактерії надзвичайно поширені в природі. Вони трапляються в ґрунті, в живих і мертвих організмах. Число бактерій у навколишньому середовищі змінюється під впливом різних факторів (інсоляція, обробіток ґрунту тощо) [1].

Кількість бактерій в 1 г ґрунту може досягати сотень мільйонів і навіть кількох мільярдів і залежить від типу ґрунту. Найменше їх міститься в підзолистих цілинних ґрунтах, найбільше — в окультуреному чорноземі. Бактерії проникають у ґрунт на глибину до 5 метрів. Мікрофлора є одним з факторів, що сприяють утворенню ґрунту. У воді різних водойм кількість бактерій буває дещо меншою, ніж у ґрунті. Так, в 1 мл води міститься від 5 до 100 тис. бактеріальних клітин. Найменше бактерій у воді артезіанських свердловин і джерел,

багато — у відкритих водоймах і річках. Найбільше бактерій спостерігається поблизу берега у верхніх шарах води [2].

Особливо забруднена вода відкритих водойм у тих місцях, куди потрапляють стічні води. Саме тут часто зустрічаються хвороботворні бактерії (збудники дизентерії, черевного тифу, паратифів, холери, бруцельозу тощо).

Найбільше бактерій налічують у закритих приміщеннях, де їх може скупчуватись до 300 тис. в 1 мм³. У сільській місцевості повітря чистіше, ніж у міській. Практично немає бактерій у соснових і кедрових лісах, оскільки виділювані хвойними деревами фітонциди вбивають або пригнічують ріст і розмноження всіх видів бактерій [3].

Завдяки життєдіяльності бактерій ґрунт звільняється від багатьох шкідливих продуктів і насичується цінними поживними речовинами. Бактерійні препарати успішно використовують для боротьби з багатьма видами комах-шкідників (кукурудзяним метеликом та ін.).

Багато видів бактерій використовують у різних галузях промисловості для добування ацетону, етилового й бутилового спиртів, оцтової кислоти, ферментів, гормонів, вітамінів, антибіотиків, білково-вітамінних препаратів тощо. Завдяки успіхам генної інженерії нині з'явилась можливість широко використовувати кишкову паличку для вироблення інсуліну, інтерферону, а водневі бактерії — для одержання кормового й харчового білків. Без бактерій неможливі процеси дублення шкіри, сушіння листків тютюну, виготовлення шовку, каучуку, оброблення какао, кави, мочіння конопель, льону та інших лубоволокнистих рослин, квашення капусти, очищення води, вилужування металів тощо. Ріст прокаріотів залежить насамперед від того, чи є в середовищі вода, поживні речовини, фізіологічне активні речовини тощо [4].

Аналіз літературних даних та постановка проблеми. Стерилізація є одним з найважливіших і необхідних прийомів у мікробіологічній практиці. Слово «стерилізація» в перекладі з лат. означає знепліднювання. в практичній роботі під стерилізацією розуміють методи, застосовувані для знищення усіх форм життя як на поверхні, так і всередині стерилізуємих об'єктів. Мікробіологи стерилізують живильні середовища, посуд, різні інструменти та ін. необхідні предмети з метою не допустити розвитку сторонніх мікроорганізмів в досліджуваних культурах [5].

Розрізняють термічну і холодну стерилізацію. В мікробіології знаходять застосування наступні способи термічної стерилізації: прожарювання в полум'ї і обпалення, сухожарова стерилізація (гарячим повітрям), стерилізація насиченою паром під тиском (автоклавування), дробова стерилізація (тиндалізація), кип'ятіння. З методів холодної стерилізації мікробіології використовують стерилізацію фільтруванням,

газоподібними засобами, ультрафіолетовими променями тощо видами випромінювань [5].

Важливу роль в біологічних системах відіграє тепло- і масопередача крізь поверхні розділу фаз. Загалом, ці процеси відповідають класичним законам, однак часто не відповідають звичайним уявленням [6].

Пропоноване технічне рішення відноситься до мікробіології і може бути використане для культивування мікроорганізмів в рідинних середовищах при виготовленні біологічно-активних речовин та вакцин.

Відома конструкція установки для культивування мікроорганізмів (УКМ), яка містить раму і обертаючу в похилій площині платформу з посудинами для культивування, а також привод [7].

Недоліком цієї конструкції є незручність користування, оскільки потребує при використанні розфасовки робочої речовини.

Відома також УКМ, яка містить з'єднані між собою в нижній частині гнучким трубопроводом дві камери з технологічними патрубками і пристроями для подачі стерильного повітря, а також механізм зворотно-поступального переміщення камер в вертикальній площині [8].

Недолік установки полягає в підвищеному забрудненні зовнішнього середовища відпрацьованим повітрям та великих витратах стерилізованого повітря, оскільки, заповнюючи камери, відпрацьоване повітря при кожному циклі їх зворотно-поступального переміщення викидається в атмосферу і замінюється новим. Підвищення забруднення навколишнього середовища та витрат стерилізованого повітря знижують ефективність використання.

Задачі дослідження. В основу пропонованої технічної реалізації поставлена задача зменшення забруднення навколишнього середовища при одночасному зниженні витрат стерилізованого повітря шляхом усунення необхідності викидання відпрацьованого та подачі стерильного повітря в камери при кожному циклі їх зворотно-поступального переміщення.

Опис конструкції. Поставлена задача вирішується тим, що в УКМ, яка містить з'єднані між собою в нижній частині гнучким трубопроводом дві камери з пристроями для подачі стерильного повітря і механізм переміщення камер в вертикальній площині, а камери обладнані додатковим гнучким трубопроводом, який з'єднує їх верхні частини.

Обладнання камер додатковим трубопроводом, який з'єднує їх верхні частини, забезпечує одночасне переміщення робочої рідини і повітря з однієї камери в іншу, і навпаки, і приводить до зменшення забруднення зовнішнього середовища та витрат стерилізованого повітря, а це підвищує ефективність використання.

Пропонована УКМ схематично зображена на рис. 1.

УКМ містить з'єднані між собою в нижній частині гнучким трубопроводом 1 дві камери 2, 3 з пристроями 4, 5 для подачі стерильного повітря. Камери 2, 3 обладнані додатковим гнучким трубопроводом 6, який з'єднує їх верхні частини, і приєднані до механізму їх зворотно-поступального переміщення в вертикальній площині. Привод містить реверсивний мотор-редуктор 7 з блоком керування 8 та барабаном 9, який охоплює перекинутий через блоки 10 і приєднаний до камер 2, 3 трос 11. Камери 2, 3 мають технологічні патрубки 12 для виведення робочої рідини, а трубопроводи 1, 6 — крани 13 для зливу вмісту камер і технологічного перекриття трубопроводів. Пристрої 4, 5 для подачі стерильного повітря мають патрубки 14 з кранами 15 для відведення з камер відпрацьованого повітря в навколишнє середовище.

Працює УКМ наступним чином (Рис. 1).

Одну з попередньо простерилізованих камер, наприклад в показаному на кресленні положенні камеру 2, заправляють живильною рідиною з інкулятором (робоча рідина), після чого відкривають крани 13 на трубопроводах 1, 6 і здійснюють культивування поміщених в живильну рідину культур. Відкриття кранів 13 приводить до перетікання робочої рідини потоком 16 по трубопроводу 1 з камери 2 в камеру 3 і витиснення повітря з камери 3 в камеру 2 по трубопроводу 6. Після заповнення робочою рідиною до необхідного рівня камери 3, блок керування 8 вмикає мотор-редуктор 7 і змінює положення камер в вертикальній площині: камеру 2 — переводить в нижнє, а камеру 3 — у верхнє положення, в якому вони залишаються на визначений для переливання час. Перетікання робочої рідини і повітря між камерами в зміненому положенні відбувається в зворотному напрямку, тобто з камери 3 в камеру 2, раніше описаним шляхом.

При культивуванні, внаслідок життєдіяльності мікроорганізмів, відбувається зменшення кисню в повітрі, що знаходиться в камерах, а тому при його зниженні до припустимої норми, відкривають крани 15 пристроїв 4, 5 і через патрубки 14 відпрацьоване повітря виводять в атмосферу шляхом подачі в камери нової порції стерилізованого повітря, тобто здійснюють продувку камер стерилізованим повітрям.

Після необхідного числа циклів переміщень, продувок і часу переливання вміст камер зливають через крани 13 для подальшого використання.

Так як переливання робочої рідини між камерами відбувається одночасно з перетіканням робочої рідини, то число необхідних замін повітря в камерах зменшується, оскільки відбувається епізодично, замість одноциклового.

Зменшення числа замін повітря в камерах зменшить в декілька разів забруднення навколишнього середовища та витрати стерилізованого повітря і приведе до зростання ефективності використання.

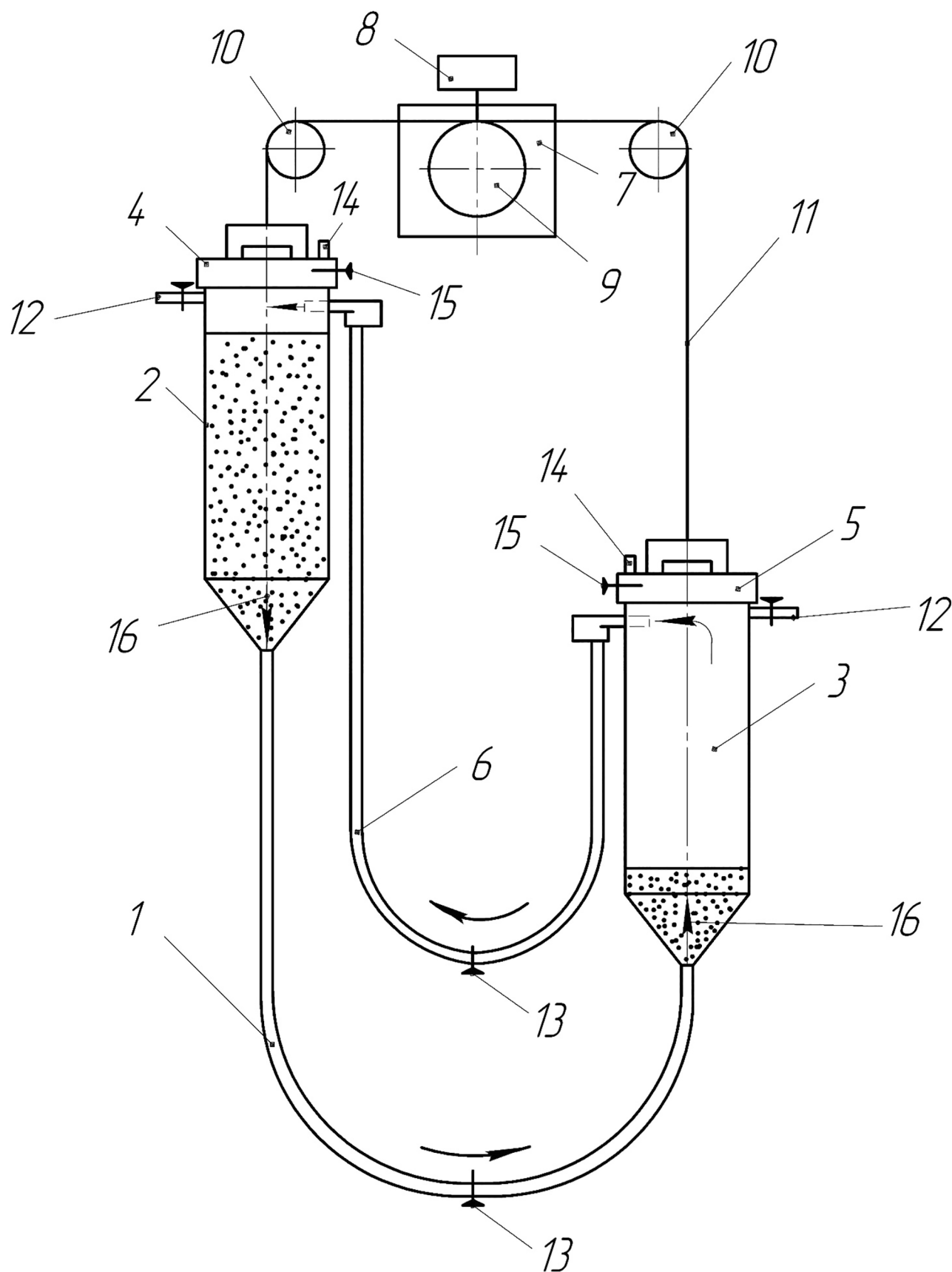


Рис. 1

Література

1. Лурия С., Дарнелл Дж., Балтимор Б., Кэмпбелл Э. Общая вирусология. — М., 1981.
2. Герхардт Ф. Методы общей бактериологии. Т. 1, 2, 3. М., 2001. — 146 с.
3. Загальна біологія. Підручник. — К., 2002. — 303 с.
4. Зенгбуш П. Молекулярная и клеточная биология. Т. 1, 2, 3. М., 1982. — 201 с.
5. Теппер Е.З. та ін. Практикум з мікробіології. — М.: Колос. — 2004. — 99 с.
6. Karachun V. V., Trivailo M. S., Mel'nick V. N. Mass-Exchange and Aeration in Bioreactors. — К.: «ПП Корнійчук», 2012. — 128 р.
7. А.с. 1731801 А1 СССР, С12М1/10. Устройство для культивирования микроорганизмов [Текст] / Самойлов Ю.К., Пивоваров В.И., Иванов В.А., Алексеев А.В. (СССР). — № 4844876/13; заявл. 22.05.90; опубл. 07.05.92, Бюл. № 7. — 1 с.
8. А.с. 1131899 А СССР, С12М1/00. Установка для культивирования микроорганизмов [Текст] / Данилина А.Н., Данилов А.В., Александрова И.В., Складнев А.А., Ромазанов В.С., Туков И.А. (СССР). — № 3226238/30-15; заявл. 25.12.80; опубл. 30.12.84, Бюл. № 48. — 1 с.

УДК 533.6:621.548

Лещенко Ірина Григорівна

аспірантка кафедри АГМ та ЕМП

Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара

Лещенко Ирина Григорьевна

аспирантка кафедры АГМ и ЭМП

Днепропетровского национального университета имени Олеся Гончара

Leshchenko Irina

Graduate Student of the Department of AGM and EMT of the

Oles Honchar Dnipro National University

РОЗРАХУНКОВІ ПАРАМЕТРИ ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК, ЯКІ ПРАЦЮЮТЬ ПРИ ПОМІРНИХ ШВИДКОСТЯХ ВІТРУ

РАСЧЕТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК, КОТОРЫЕ РАБОТАЮТ ПРИ УМЕРЕННЫХ СКОРОСТЯХ ВЕТРА

CALCULATED PARAMETERS OF WIND POWER ENGINEERING UNITS WHICH WORK AT MILLED WIND SPEEDS

Анотація. Розглянуто проблему оптимізації проектних параметрів вітрогенератора з горизонтальною віссю обертання у напрямку адаптації їх до метеорологічних умов України. Показано, що підвищення енерговіддачі вітроагрегатів при помірних швидкостях вітру можна досягти правильним вибором номінальних значень швидкості вітру V_n і обертальної швидкості ω_n . На основі аналізу параметрів вітрогенератора встановлено, що вони можуть бути використані на більшій частині території України, якщо параметри будуть пристосовані певним чином до місцевих умов.

Ключові слова: вітроенергетика, вітрогенератор, енергетичні характеристики, оптимальний параметр, вітровий потенціал.

Аннотация. Рассмотрено проблему оптимизации проектных параметров ветродвигателя с горизонтальной осью вращения в направлении адаптации их к метеорологическим условиям Украины. Показано, что повышения энергоотдачи ветроагрегатов при умеренных скоростях ветра можно достигнуть правильным выбором номинальных значений скорости ветра V_n и вращательной скорости ω_n . На основе анализа параметров ветродвигателя установлено, что они могут быть использованы на большей части территории Украины, если параметры будут приспособлены определенным образом к местным условиям.

Ключевые слова: ветроэнергетика, ветродвигатель, энергетические характеристики, оптимальный параметр, ветровой потенциал.

Summary. The optimization procedure of wind turbines design parameters aimed at adaptation them of meteorological condition of Ukraine is considered. It is shown that increasing of energy output be obtained by the proper selection of nominal values of wind velocity V_n and rotational velocity ω_n . It was shown that wind turbines can be used on the prevailins part of Ukrainian territory in cases, when then design parameters are properly adapted to local wind conditions.

Key words: wind energy, wind turbines, power characteristics, optimal design, wind potential.

Постановка проблеми. Економічний розвиток України, яка мусить закуповувати закордоном більш ніж половину енергоносіїв (нафта, газ, а частково й вугілля), неможливий без укріплення енергетичної бази. В умовах дефіциту мінеральних енергоресурсів нетрадиційні способи отримання електроенергії, у першу чергу — вітроенергетика,

набуває особливого значення, відповідаючи найвищим вимогам екології і електропостачання. А за умови не високих швидкостей вітру, вирішення проблеми встановлення вітрогенераторів стає ще гострішим.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження складають праці таких фахівців у галузі вітроенергетики, як Yev. R. Abramovsky [3],

В. І. Карплюк [5], Ф. І. Аврахов [6], В. С. Кривцов [7], А. Є. Конеченков [8].

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Досліджується вітродвигун (ВД) з горизонтальною віссю обертання. Головною метою даної роботи є визначення тих геометричних і енергетичних параметрів вітродвигуна, які були б оптимальні для роботи в даній місцевості. Було розглянуто вітрові умови, які реалізуються у місті Дніпро. Оптимальним ми вважаємо вітродвигун, який відбирає найбільшу величину енергії вітру з 1 м^2 поперечного перерізу, потоку який проходить через вітрове колесо.

Виклад основного матеріалу. Вітрова енергетика в останньому десятилітті розвивається досить швидкими темпами. Фахівці оцінюють темпи зростання цієї галузі на рівні 15–20 % на рік. В деяких країнах доля вітрової енергії в загальному обсязі енерговидобутку на даний час наближається до 10 %. На жаль, в Україні такий показник ще не перевищує 1 %. Це зумовлено не тільки малою кількістю встановлених вітродвигунів, але і їх низькою енерговіддачею. Справа в тому, що більшість із них недостатньо пристосовані до маловітряних умов, які існують в більшості регіонів країни. І це добре проілюстровано на сайті [1] компанії, яка займається продажем вітродвигунів. Далі приведені дані щоденного споживання електроенергії для середньостатистичного будинку:

Таблиця 1

Щоденне споживання електроенергії для середньостатистичного будинку

Прилад	Кількість спожитої енергії
Енергозберігаюча лампа (10–15 Вт)	200 Вт/год 4 год/день
Ноутбук	40 Вт/год 4 год/день
Телевізор	150 Вт/год 4 год/день
Супутникова антена	20 Вт/год 4 год/день
DVD-плеєр	20 Вт/год 2 год/день
Музичний центр	80 Вт/год 4 год/день
Холодильник	100 Вт/год 24 год/день
Пральна машина	900 Вт/год 40 хв/день
Пилосос	900 Вт/год 2 рази на тиждень 1 год
Мікрохвильова піч	900 Вт/год 0,3 год/день
Кондиціонер	1000 Вт/год 3 год/день

У таблиці 2 наведено данні від компанії-виробника вітроагрегатів WindElectric про кількість виробленої електроенергії за рік.

Таким чином зрозуміло, що у деяких регіонах країни така ВЕУ буде не достатньо ефективна. Для виходу з цієї ситуації, виробники пропонує встановлювати дві та більше вітрових установок. Але тоді виникають інші проблеми такі, як додаткові кошти і місце для ще однієї енергетичної установки. Також

багато виробників не враховують частоту повторюваності вітру конкретного міста, а лише розглядають середню річну швидкість. Як приклад розглянемо м. Дніпро і м. Хмельник. Ці міста мають середньорічну швидкість вітру 4 м/с. З рис. 1 зрозуміло, що найчастіше, у цих містах, реалізується вітер зі швидкістю 3,5 м/с. А також кількість днів із такою швидкістю у м. Хмельник вища ніж у м. Дніпро.

Таблиця 2

Кількість виробленої електроенергії установкою WindElectric за рік

Середньорічна швидкість вітру, м/с	Вироблена енергія за рік, кВт/год
3	1445
4	3048
5	5913
6	8935
7	12864

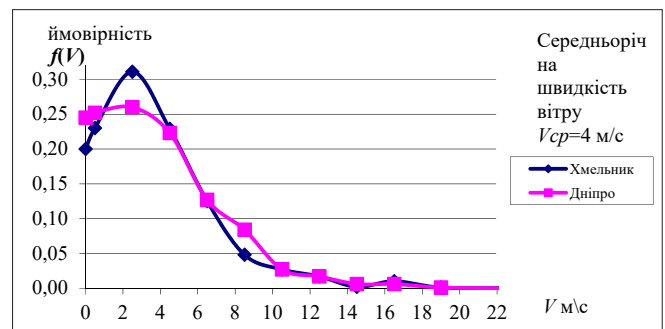


Рис. 1. Графік залежності ймовірності від швидкості вітру (м. Хмельник і м. Дніпро)

Джерело: складено автором на основі [2]

Проведемо розрахунок ВЕУ для вітрових умов заданих у таблиці 3 [2].

Розглянемо вітрову установку з лопатями, побудованими на основі профілю «Espero». Для розрахунків енергетичних та аеродинамічних характеристик використаємо метод елементарних струменів. Даний метод включає використання результатів, як імпульсної теорії, так і теорії профілю [3]. Для цього з одного боку сили, діючі на вітроколесо визначаються для кожного струменя на основі імпульсної теорії, а з іншого — ці ж самі сили визначаються із співвідношень для профілю лопатей. При цьому використовуються експериментальні дані для аеродинамічних коефіцієнтів (C_x , C_y). Отримані вирази включають в себе невідомі індуктивні швидкості. Прирівнюючи сили, одержані з імпульсної теорії і з теорії профілю, будемо мати замкнену систему рівнянь для визначення індуктивних швидкостей.

Проектна потужність на валу генератора вважається заданою. Оптимальною назвемо ВЕУ, яка відбирає найбільшу долю енергії вітру з одиниці заданої площі, тобто площі перерізу струменя.

Таблиця 3

Частота повтору швидкостей в двох регіонах

Діапазон швидкостей V (м/с)	0–1	2–3	4–5	6–7	8–9	10–11	12–13	14–15	16–17	18–20
Назва міста	Ймовірність вітру даної швидкості									
Хмельник (Вінницька обл.)	0,23	0,311	0,229	0,125	0,048	0,027	0,017	0,002	0,01	0,001
Дніпро (Дніпр-ська обл.)	0,25	0,26	0,223	0,127	0,084	0,027	0,017	0,006	0,006	0,001

Вибір параметрів оснований, насамперед, на принципі побудови оптимального ротора, який забезпечує максимум коефіцієнта потужності

$$C_p = \frac{P}{P_0},$$

де P_0 — потужність потоку, що набігає і перетікає через задану поверхню, P — потужність на валу генератора.

Крім того, вважається, що номінальна швидкість вітру і кількість обертів обирається з умов максимальної енерговіддачі вітрогенератора ($\bar{E}$ кВт/м²) на місцевості, де його встановили. На цій території повинна бути відома середньорічна швидкість вітру V_{cp} і частота повтору вітру. При виборі C_{pm} необхідно відповідним чином підібрати залежності $b(\bar{r})$ і $\varphi(\bar{r})$, де b — хорда профілю, φ — кут геометричної крутки лопаті. Скористаємося методом елементарних струменів, який зводиться до розв'язку системи рівнянь за допомогою методу послідовних наближень Вілсона — Уокера [4].

$$tg\beta = \frac{1 - \bar{V}_1}{\lambda \cdot \bar{r} + \bar{U}_1}, \quad (1)$$

$$\frac{\bar{V}_1}{1 - \bar{V}_1} = \frac{(l \cdot \bar{b} / \pi) \cdot (C_y \cos\beta + C_x \sin\beta)}{8 \cdot \bar{r} \sin^2\beta}, \quad (2)$$

$$\frac{\bar{U}_1}{\lambda \cdot \bar{r} + \bar{U}_1} = \frac{(l \cdot \bar{b} / \pi) \cdot (C_y \cos\beta - C_x \sin\beta)}{8 \cdot \bar{r} \sin\beta \cos\beta}, \quad (3)$$

$$\alpha = \beta - \varphi, \quad (4)$$

де $\bar{r}$ — відносний радіус вітроколеса ($\bar{r} = r/R$), $\bar{V}_1$, $\bar{U}_1$ — індуктивні швидкості, β — кут натікання потоку на лопаті, $\bar{b}$ — відносна хорда профілю ($\bar{b} = b/R$), λ — коефіцієнт швидкохідності ($\lambda = \omega R/V_0$), α — кут атаки, l — кількість лопатей.

Розв'яжемо дану систему за умов, що у кожному перерізі лопаті реалізується максимальне значення аеродинамічної якості $K_{\max} = C_y/C_x$. Це означає, що кут α_0 при якому $K = K_{\max}$ відомий і необхідно визначити невідомі $\bar{b}$, $\bar{V}_1$, $\bar{U}_1$, β , φ , при кожному значенні λ . Коефіцієнт потужності ротора визначається з виразу

$$C_p = 8 \cdot \lambda \int_{\bar{r}} (1 - \bar{V}_1)(\bar{U}_1 \cdot \bar{r})^2 d\bar{r}. \quad (5)$$

В рівняннях (1)–(4) маємо чотири невідомих, а саме, $\bar{V}_1$, $\bar{U}_1$, β , φ . Відносна хорда $\bar{b}(\bar{r})$ є змінною

величиною, яка задається в певному діапазоні до отримання максимуму локального значення $C_p(\bar{r})$. Перше наближення задається виразом (6).

$$\bar{b} = \frac{16 \cdot \pi}{9 \cdot l \cdot C_y \cdot \lambda} \sqrt{\frac{1}{\lambda \cdot \bar{r}^2 + 4/9}}. \quad (6)$$

Для визначення C_x , C_y необхідно знати кут атаки α і відносну товщину лопаті $\bar{\delta}$. Кут атаки в даному випадку дорівнює α_0 . Товщина лопаті задається виразом:

$$\bar{\delta}(\bar{r}) = \bar{\delta}_0 - (\bar{\delta}_0 - \bar{\delta}_k) \frac{\bar{r} - \bar{r}_0}{1 - \bar{r}_0}. \quad (7)$$

Таблиці для визначення C_x , C_y представлено у роботі [5].

Річну енерговіддачу вітрогенератора на одиницю площі омітання ротора $\bar{E} = E/S$, де $S = \pi R^2$. $\bar{E}$ обчислюється за формулою [6]:

$$\bar{E} = \frac{\rho T}{2000} \int_{V_c}^{V_H} V^3 C_p(V) f(V) dV + \frac{P_H T}{S} \int_{V_H}^{V_k} f(V) dV, \quad (8)$$

де T — кількість годин на рік, P_H — номінальна потужність (задана величина), V_c — стартова швидкість (3 м/с), V_k — швидкість вимкнення при буревії (25 м/с).

Заданими величинами будемо вважати: λ_m , C_{pm} (вони отримані на першому етапі, P_H , η — коефіцієнт втрат ($\eta \approx 0,8$), а також залежність $C_p(\lambda)$, яка при $\omega = \omega_H = \text{const}$ буде $C_p(V)$.

При цьому

$$P_H = \frac{\rho V_H^3}{2} S \cdot C_{pm} \cdot \eta, \quad (9)$$

$$\lambda_m = \frac{\omega_H R}{V_H}, \quad (10)$$

$$S = \pi R^2. \quad (11)$$

Ці формули дають можливість визначити ω_H

$$\omega_H = \sqrt{\frac{\rho \eta C_{pm} \pi \lambda_m^2 V_H^5}{2 P_H}}. \quad (12)$$

Змінним параметром будемо вважати V_H . Першим наближенням можна взяти $V_H = 2V_{cp}$, де V_{cp} — середньорічна швидкість вітру в заданій місцевості.

В вихідних даних номінальна потужність P_H була задана і дорівнює 45 кВт. Для вітрогенератора з такою потужністю отримана номінальна швидкість

$V_H = 8$ м/с. Така швидкість забезпечує максимальне значення енерговіддачі на одиниці площі $\bar{E}$ і дорівнює 130,7 Вт/м².

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі. Дана методика дозволяє створити вітродвигун, який був би оптимальним для заданої місцевості. Одержані

результати дозволяють провести аналіз впливу середньорічної швидкості вітру та частоти повторюваності вітру на геометричні і енергетичні параметри вітродвигуна. Дані розрахунки можна використовувати при створенні вітродвигуна у місті Дніпро. Наведену методику можна використовувати для розрахунку вітродвигунів у інших місцях.

Література

1. http://www.siriusone.net/index.php?action=page&page_id=41&lang=ru (18.10.2017).
2. Справочник по климату СССР. / Украинская ССР, Гидрометеорология, вып. 10, ч. 3. — С. 235–300.
3. Abramovsky Yev.R. Aerodynamic theory of wind turbines / Yev.R. Abramovsky / Study guide — Dnipropetrovsk: Nauka i osvita, 2008. — 242 pp.
4. Wilson R. E. Aerodynamic performance of wind turbines. / R. E. Wilson, B. S. Lissaman, R. N. Walker / Washington, 1976. — 194 p.
5. Карплюк В. І. Посібник до вивчення дисципліни аеродинаміка вітроенергетичних установок. / В. І. Карплюк, М. М. Личагін / Посібник до вивчення дисципліни. — Д.: РВВ ДНУ, 2008. — 56 с.
6. Абрамовський Є. Р. Задачі і вправи з вітроенергетики. / Є. Р. Абрамовський, Ф. І. Аврахов, М. М. Личагін, І. Г. Лещенко / Навчальний посібник. — Д.: Наука і Освіта, 2012. — 152 с.
7. Кривцов В. С. Неисчерпаемая энергия. / В. С. Кривцов, А. М. Олейников, А. И. Яковлев / Учебник. — Харьков, Нац. аэрокосм. ун-т «ХАИ»; Севастополь, Севастопольский нац. технич. ун-т, — 2003. — Кн. 1: Ветроэлектрогенераторы. — 400 с.
8. Конеченков А. Є. Вітрові електростанції. Настанова з розробки та супроводження проєктів у сфері вітроенергетики. / А. Є. Конеченков, Г. Б. Шмідт, Я. А. Петров // Всеукраїнська енергетична асамблея. — Х.: Фоліо. — 2017. — 133 с.

References

1. http://www.siriusone.net/index.php?action=page&page_id=41&lang=ru (18.10.2017).
2. Spravochnik po klimatu SSSR. / Ukrainskaya SSR, Gidrometeorologiya, you. 10, ch. 3. — S. 235–300.
3. Abramovsky Yev.R. Aerodynamic theory of wind turbines / Yev.R. Abramovsky / Study guide — Dnipropetrovsk: Nauka i osvita, 2008. — 242 pp.
4. Wilson R. E. Aerodynamic performance of wind turbines. / R. E. Wilson, B. S. Lissaman, R. N. Walker / Washington, 1976. — 194 p.
5. Karplyuk V. I. Posibnik do vivchennya discipline aerodinamika vetroenergetichnih ustonovok. / V. I. Karplyuk, M. M. Lichagin / Posibnik do vivchennya disciplini. — D.: RVV DNU, 2008. — 56 s.
6. Abramovsky Yev.R. Zadachi i vpravi z vitroenergetiki. / Yev.R. Abramovsky, F. I. Avrahov, M. M. Lichagin, I. G. Leshchenko / Navchalnij posibnik. — D.: Nauka i Osvita, 2012. — 152 s.
7. Krivcov V. S. Neischerpaemaya energiya. / V. S. Krivcov, A. M. Olejnikov, A. I. Yakovlev / Uchebnik. — Kharkov, Nat. aero-kosm.un-t «KhAI; Sevastopol, the Sevastopol nat. technical. University, 2003. — Book. 1: Wind power generators. — 400 s. — 400 c.
8. Konechenkov A. E. Vitrovi elektrostancii. Nastanova z rozrobki ta suprovodjennya proektiv u sferi vitroenergetiki. / A. E. Konechenkov, G. B. Shmidt, Ya. A. Petrov / All-Ukrainian energy is ensemble. — H.: Folio. — 2017. — 133 p.

Магас Валентин Васильович

студент

Національного технічного університету України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Магас Валентин Васильевич

студент

Национального технического университета Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Mahas Valentyn

Student of the

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

КОМПОНУВАННЯ СЕМАНТИЧНИХ REST-СЕРВІСІВ З ВИКОРИСТАННЯМ NEO4J

КОМПОНОВКА СЕМАНТИЧЕСКИХ REST-СЕРВИСОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ NEO4J

COMPOSITION OF SEMANTIC REST-SERVICES USING NEO4J

Анотація. Пропонується модель опису сервісів, що орієнтована на гіпермедіа, яка передбачає генерування графа, що захоплює переходи станів (операції HTTP) в шарі активності. Модель сервісів була реалізована у вигляді анотацій і опису JSON. Прототип був розроблений з використанням Neo4j; набір реальних Web API був обраний для ілюстрації нашого підходу.

Ключові слова: Microdata, Neo4j, REST-сервіс, JSON.

Аннотация. Предлагается модель описания сервисов, ориентированная на гипермедиа, которая предусматривает генерирование графа, захватывает переходы состояний (операции HTTP) в слое активности. Модель сервисов была реализована в виде аннотаций на и описания JSON. Прототип был разработан с использованием Neo4j; набор реальных Web API был выбран для иллюстрации нашего подхода.

Ключевые слова: Microdata, Neo4j, REST-сервис, JSON.

Summary. We offer a service description model focused on hypermedia that allows the generation of a graph that captures state transitions (i.e. HTTP operations) in an activity layer. The service model was implemented as annotations, and a JSON description. A prototype was developed using Neo4j, and a set of real Web APIs was chosen to illustrate our approach.

Key words: Microdata, Neo4j, REST-service, JSON.

Вступ. Існує два основні підходи до створення Web-сервісів. Один заснований на WSDL / SOAP і більшою мірою поширений в сценаріях B2B; інший — REST-сервіси або Web API (Application Programmable Interfaces), може часто застосовуються у Web. Web API — це популярний спосіб надання доступу до ресурсу, уникаючи складності стека технологій і стандартів, чого вимагають сервіси створені на основі SOAP. На прак-

тиці Web API має певні недоліки, такі як виклики RPC тунельовані протоколом HTTP і обмежена еволюційність сервісу, оскільки зв'язок між клієнтом і сервером відбувається шляхом опису сервісу, написаного природною мовою і, зазвичай, надається у вигляді HTML-сторінок. REST сервіси, на противагу, вимагають додаткових обмежень, таких як узгодження контенту, відповідне використання мережевого протоколу і гіпермедіа.

REST-сервіси часто супроводжуються неофіційними документами (наприклад, HTML-сторінки), які написані природною мовою, і використання інтерфейсу сервісу машинними клієнтами. Наразі, немає універсального вирішення даної проблеми і дієвою практикою вважається підключення бібліотек, які додають опис до сервісів.[1] Такий підхід часто неточний, і змушує розробників машинного клієнта брати участь у фазі пробної помилки. У цих умовах, автоматичне виявлення та компонування сервісів важке для підтримки або і зовсім не можливе для реалізації. Основна складність полягає в тому, що в поточних описах сервісів необхідний людський інтелект щоб зрозуміти очікування сервісу від клієнта.

У нашій роботі пропонується підхід, який є сервісним описом, що враховує уніфіковане обмеження інтерфейсу REST, тобто, ідентифікація ресурсів, маніпулювання ресурсами через представлення та гіпермедіа як двигун стану програми. Наведемо реалізацію в JSON, що дозволяє створювати зручну для читання документацію.

Реалізація заснована на метамоделі (Рисунок 1), яка передбачає існування двох шарів: *активності* (охоплює механізм зміни стану ресурсу) і *семантики* (охоплює семантику ресурсу).

Щоб проілюструвати наш підхід, розглянемо наступний сценарій, що формується з трьох веб-інтерфейсів: Spotify (<https://developer.spotify.com/web-api/>), Songkick (<https://www.songkick.com/developer/>) і Uber (<https://developer.uber.com/>). API Spotify надає доступ до каталогу служби потокової передачі музики. API Songkick надає доступ до бази даних живої музики з інформацією про майбутні і минулі концерти, а також сетлісти. Uber API дозволяє користувачеві отримувати інформацію про типи транспортних послуг, ціну і передбачуваний час прибуття, а також профіль і діяльність користувача.

Розглянемо прикладну задачу композиції сервісів: *Користувач хоче відвідати концерт його улюбленого гурту але найближчим часом концертів не передбачається. Тому він вирішує сходити на концерт схожого виконавця. Для цього йому потрібно дізнатися конкретне місце проведення, а також деталі поїздки на таксі на обрану подію.*

Така ціль може бути досягнута операціями GET (інформація про виконавців, концертні дані, ціни тощо) до ресурсів Songkick або Spotify. Взаємодія з Uber потрібна консультацій стосовно тарифів (GET), а потім для виклику таксі. Характерно, що інтерфейси неоднорідні і семантика сервісу дозволить виявити відповідні ресурси. Крім того, необхідно опрацьовувати різні ситуації (наприклад, гурт не підходить по стилю, місце події може бути занадто далеко, або оплата за таксі може бути занадто високою). Також важливо розглянути семантику операцій, оскільки ресурс може включати кілька посилань, що відповідають різним запитам з різною семантикою.

Реалізація опису сервісів у JSON

Перейдемо до знайомства з використанням JSON для створення окремого і повного опис RESTful веб-сервісу. Він задовольняє дві вимоги: генерування легкої для читання документації і надання машинним клієнтам правил взаємодії з сервісом. Ознайомитись з реалізацією можна на рисунку 2.

REST-сервіс описаний за допомогою таких елементів як *name*, *description*, *base URI* і *version*. Як видно з рисунку 3, *prefix* являє собою простір імен ключових значень (починаючи з символу «@») що скорочує посилання на семантичні елементи. На відміну від моделі Microdata, модель JSON описує набір ресурсів, отже, веб-сервіси складаються з ресурсів (*Resources*), описаних в зручному для сприйняття

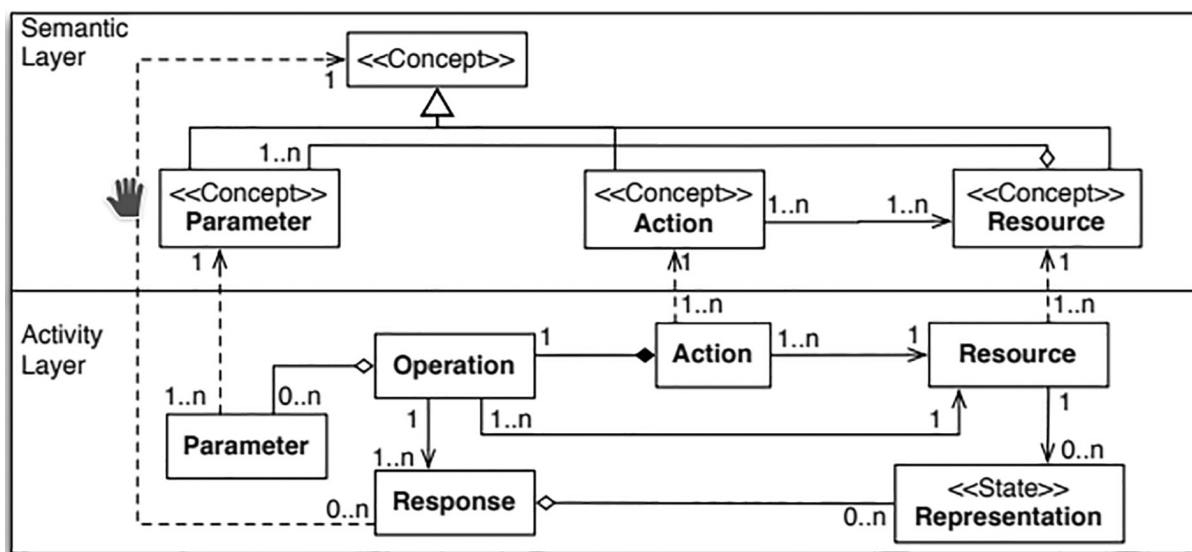


Рис. 1. Метамодель

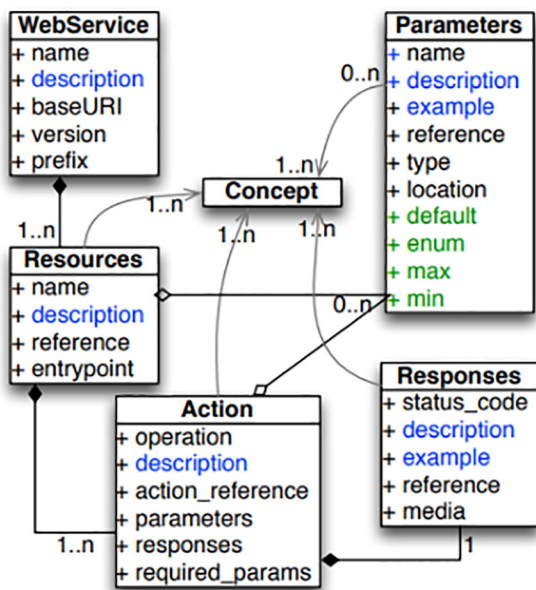


Рис. 2. Реалізація метамоделі з використанням JSON

людиною форматі, а також концептуальний об'єкт, який представляє його семантику через посилання (URI). Ресурси є наріжним каменем нашого опису. Кожен ресурс має точку входу, деякі точки входу є абсолютними URL-адресами, тоді як інші посилаються на екземпляри ресурсів, і, як наслідок, URL-адрес включає параметри, значення яких повинні бути визначені під час виконання (*type*=»path»); такі параметри також посилаються на концепцію. Ресурси, назва та опис в цілому також посилаються на відповідну концепцію ресурсів. Дії пов'язані з операціями, тобто з мережевим протокольним методом, що застосовуються до даного ресурсу. Кожна операція має посилання на концепцію дії, яка визначає операцію на рівні бізнесу (наприклад для покупки, оренди, пошуку тощо).

Операції також мають параметри і логічний вираз, які дозволяють розробникам вказувати правила, що визначають, які параметри є обов'язковими. Параметри мають ім'я, тип (*bool*, *string*), місцезнаходження (*path*, *url*, *header* або *body*), посилання на концепцію і додаткові специфікації в залежності

```

{
  "name": "Songkick",
  "baseURI": "http://api.songkick.com/api/3.0",
  "version": "3.0",
  "description": "The Songkick API gives you easy access to the biggest live music ....",
  "prefixes": {
    "@schema": "http://schema.org",
    "@Thing": "@schema/Thing",
    "@Action": "@schema/Action",
    "@apikey": "@Thing/CreativeWork/SoftwareApplication/WebApplication/apikey/songkickApiKey",
    "@identifier": "@Thing/identifier",
    "@artist_id": "@identifier$Organization/PerformingGroup/MusicGroup/songkickId",
    "@Collection": "@Thing/Collection",
    ...
  },
  "resources": {
    "/artists/{@artist_id}/similar_artists.json": {
      "name": "Collection of similar artists",
      "reference": "@Collection/MusicGroupCollection",
      "description": "A list of artists similar to a given artist, based on our tracking and ....",
      "actions": {
        "get": {
          "description": "Get a list of artists similar to a given artist.",
          "reference": "@Action/SearchAction/SearchMusicGroupAction",
          "additional_doc": "http://www.songkick.com/developer/similar-artists",
          "required_params": "apikey",
          "parameters": {
            "apikey": {
              "name": "API Key",
              "description": "Your API Key",
              "reference": "@apikey",
              "type": "string",
              "example": "ABC123DEFG"
            }
          },
          "responses": {
            "200": {
              "description": "On success, the HTTP ...",
              "media": [
                "application/json"
              ],
              "reference": [
                "@Collection/MusicGroupCollection"
              ]
            }
          }
        }
      }
    }
  }
}

```

Рис. 3. Фрагмент, який зображає використання JSON для опису ресурсу схожих виконавців

від кожного типу (*maximum*, *minimum*, *enumeration* і *default*). Нарешті, відповідь (*Response*) повністю з'єднує граф, що містить посилання на концепцію, яка очікується для повернення разом з кодом стану HTTP та описом. Природно, що ми описуємо характеристики очікуваної відповіді, однак через динамічний характер REST фактична відповідь може змінюватися.

Композиція семантичних REST сервісів

Інформація про веб-сервіси (вершини та ребра) зберігається у графовій базі даних Neo4j. Ця база даних була обрана через відсутню гнучкість, продуктивність і хорошу масштабованість. Для поточної реалізації входом є JSON. Було релізовано два Python парсери. Перший перетворює HTML описи в JSON. Другий обробляє опис JSON і генерує вершини та ребра, які будуть зберігатися в базі даних з використанням бібліотеки Py2neo. JSON описи перевіряються за допомогою JSON Schema перед її парсингом.

Описи сервісів, аналізуються для створення графу (рисунок 4). Вершини та ребра позначені атрибутами: закруглені прямокутники для вершин і прямокутні прямокутники для ребер. Вершини та ребра мають внутрішній ідентифікатор в графі, *GRI* (ідентифікатор ресурсу графа). *Resources*, *Operations*, *Parameters* і *Responses* — це вершини в графі, тоді як *Actions* стають семантичним ребром, що з'єднує ресурси і операції. *Resources*, *Operations*, *Parameters* та *Actions* пов'язані з *Concepts* ребром *reference*.

Concepts самі є вершинами, описаними двома атрибутами, *URI* і *label*, що позначає його тип. *Concepts* можуть відповідати складній семантичній моделі, такої як онтологія (наприклад, відношення «isA» від вершини 6 до 3). У випадку параметрів вони класифікуються на 4 типи (*path*, *url*, *header* і *body*), і відносяться до *Concept Parameter*. Відно-

сини між шарами активності RAD також включені і анотуються за допомогою семантики відносини та ідентифікатора *GRI*.

Повернемося до сформульованої вище задачі з композиції семантичних сервісів. Враховуючи, що користувач знає словник Schema.org, йому потрібно виконати наступні запити:

1. По-перше, необхідно виявити сервіси, які дозволяють користувачеві шукати аналогічних виконавців (*action.GRI* = «/GetSimilarArtistsAction»), що забезпечують *MusicGroupCollection* як результат. На рисунку 5 (b) показаний запит Cypher, який вирішує поставлене завдання.

2. Згодом користувач повинен знайти інформацію про виконавців, отриманих в попередньому запиті (рисунок 5 (c)). У цьому випадку тільки Songkick може забезпечити таку функціональність, як показано на рисунку 6 (b).

3. Наступний крок — знайти інформацію про доступність таксі для знайденого місця проведення (рисунок 5 (d)). Тепер тільки один сервіс (Uber) надає точку входу такий запит: «/GetTaxiCollectionAction» на рисунку 6 (c). Запити (e) і (f) на рисунку 5 представляють наступні кроки: знайти ціни і прогнозований час у дорозі і надати відповіді, аналогічні запитом для доступності таксі, як показано на малюнку 6 (d).

Зверніть увагу, що на даний момент композиція сервісів не може виконуватися автоматично, так як необхідно підтримувати потік даних. Наприклад, для знаходження схожих виконавців, користувач повинен надати інформацію, таку як *artists_id* і *apikey* для випадку Songkick і назва музичної групи для випадку Spotify. Тільки два ресурси зі знайдених 7 підтримують параметри *artists_id* і *apikey*, Artist's Gigography і ресурс Calendar by Artist, обидва вимагають додаткові параметри конфігурації, такі як *page*, *order* і *per_page*. Однак семантика попередньо-

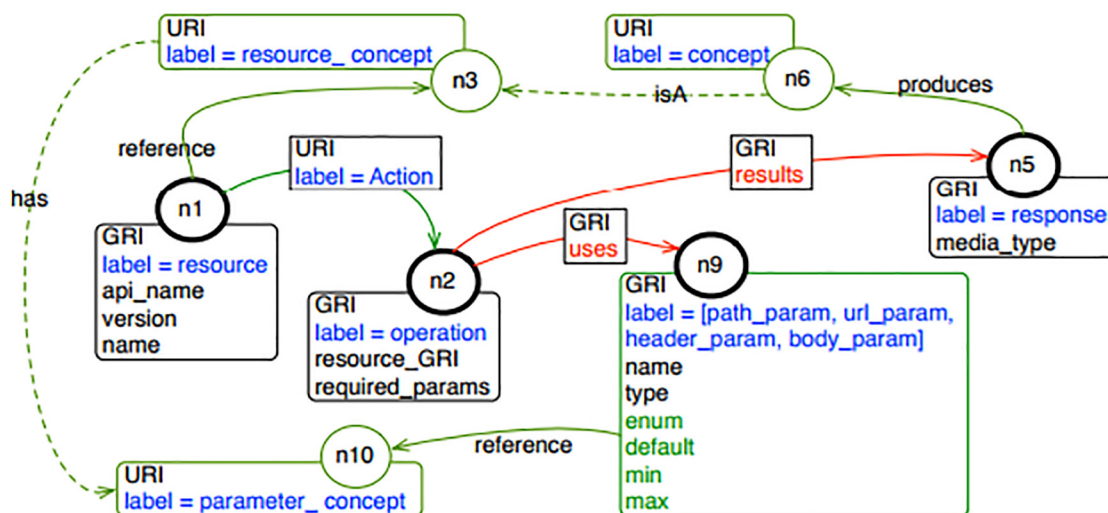


Рис. 4. Структура графа реалізації підходу

го ресурсу відноситься до минулих подій, тоді як останній ресурс відноситься до майбутніх подій. У всіх цих випадках необхідне втручання людини.

Висновок. В даній роботі було сформовано два принципових припущення: розробники сервісів будуть дотримуватися загальної лексики, щоб семантично анутовати їх сервіси і що відповіді сервісів слідують підходу гіпермедіа, що з'єднує їх через посилання. Були запропоновані різні методи для автоматичного зв'язування ресурсів і концепцій [7]. На основі методів, реалізовано робочий прототип, що проілюстрував життєздатність зроблених припущень. Ми слідували евристичному та конвенційному підходам, оскільки реалізуємо пробний інструмент, проте наш намір полягає в продовженні вивчення обробки природної мови і non-logical підходу.

Наш підхід додає новий рівень до архітектури REST, що становить певну проблему для обслугову-

вання. Також важливою проблемою є потік даних між операціями, тобто, перетворення даних відповіді в параметри для виконання нової операції. Завдання не тільки передбачає використання різних типів даних (string, boolean, integer), але також і створення даних, які семантично еквівалентні (хеш-коди для різних API, які виробляються слідуючи різним протоколам).

Отже, анотації виглядають ефективною альтернативою для досягнення поставленої мети. Ця робоча пропозиція спрямована на надання стратегії для виявлення і компонування REST-сервісів, які включають опис, зрозумілий як розробникам так і машинам. В якості подальшої роботи ми зосередимося на виявленні зв'язків між ресурсами на семантичному рівні, та рівні активності.

```

MATCH (concept)-[:'is a']-(resources)-[action]->(operations)-[:uses]->(parameters)
WHERE concept.GRI=~ 'http://schema.org/Thing/CreativeWork/MusicPlaylist.*'
(a) AND action.GRI = 'http://schema.org/Action/GetAction/GetMusicRecordingCollectionAction'
AND concept: 'Resource Concept' AND resources: Resource AND operations: Operation
AND parameters: Parameter
RETURN concept, resources, operations, parameters

MATCH (concept)-[:'is a']-(resources)-[action]->(operations)-[:uses]->(parameters), (operations)-[:results]-(responses)
WHERE concept.GRI = 'http://schema.org/Thing/Collection/MusicGroupCollection'
(b) AND action.GRI = 'http://schema.org/Action/GetAction/GetMusicGroupCollectionAction/GetSimilarArtistsAction'
AND concept: 'Resource Concept' AND resources: Resource AND operations: Operation
AND parameters: Parameter AND responses: Response
RETURN concept, resources, operations, responses, parameters

MATCH (concept)-[:'is a']-(resources)-[action]->(operations)-[:uses]->(parameters), (operations)-[:results]-(responses)
WHERE concept.GRI = 'http://schema.org/Thing/Collection/MusicEventCollection'
(c) AND action.GRI = 'http://schema.org/Action/SearchAction/MusicEventSearchAction'
AND concept: 'Resource Concept' AND resources: Resource AND operations: Operation
AND parameters: Parameter AND responses: Response
RETURN concept, resources, operations, responses, parameters

MATCH (concept)-[:'is a']-(resources)-[action]->(operations)-[:uses]->(parameters), (operations)-[:results]-(responses)
WHERE concept.GRI = 'http://schema.org/Thing/Collection/TaxiCollection'
(d) AND action.GRI = 'http://schema.org/Action/GetAction/GetTaxiCollectionAction'
AND concept: 'Resource Concept' AND resources: Resource AND operations: Operation
AND parameters: Parameter AND responses: Response
RETURN concept, resources, operations, responses, parameters

MATCH (concept)-[:'is a']-(resources)-[action]->(operations)-[:uses]->(parameters), (operations)-[:results]-(responses)
WHERE concept.GRI = 'http://schema.org/Thing/Collection/TaxiFareCollection'
(e) AND action.GRI = 'http://schema.org/Action/GetAction/GetTaxiFareCollectionAction'
AND concept: 'Resource Concept' AND resources: Resource AND operations: Operation
AND parameters: Parameter AND responses: Response
RETURN concept, resources, operations, responses, parameters

MATCH (concept)-[:'is a']-(resources)-[action]->(operations)-[:uses]->(parameters), (operations)-[:results]-(responses)
WHERE concept.GRI = 'http://schema.org/Thing/Collection/TaxiTravelTimeCollection'
(f) AND action.GRI = 'http://schema.org/Action/GetAction/GetTaxiTravelTimeCollectionAction'
AND concept: 'Resource Concept' AND resources: Resource AND operations: Operation
AND parameters: Parameter AND responses: Response
RETURN concept, resources, operations, responses, parameters

```

Рис. 5. Запити Cypher

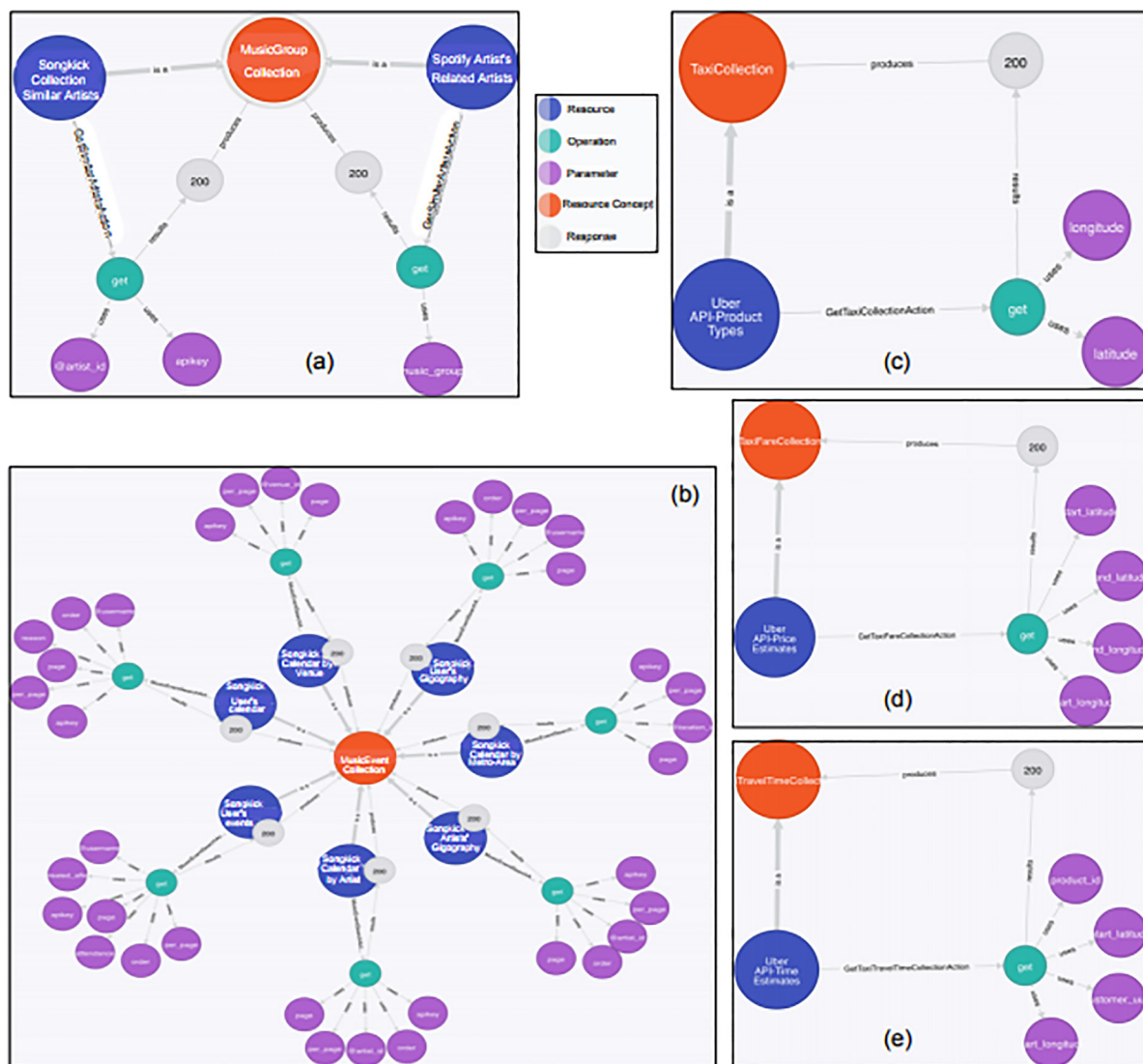


Рис. 6. Результати виконання запитів з рисунку 5

Література

1. S. Mayer and D. Guinard, «An extensible discovery service for smart things,» in Proceedings of the Second International Workshop on Web of Things. ACM, 2011, p. 7.
2. R. T. Fielding, «Architectural styles and the design of network-based software architectures,» Ph.D. dissertation, University of California, Irvine, Irvine, California, 2000.
3. R. Chinnici, M. Gudgin, J.-J. Moreau, J. Schlimmer, and S. Weerawarana, «Web services description language (wsdl) version 2.0 part 1: Core language,» W3C working draft, vol. 26, 2004.
4. M. Hadley, «Web application description language,» World Wide Web Consortium, Member Submission SUBM-wadl-20090831, August 2009.
5. D. John and M. Rajasree, «Restdoc: Describe, discover and compose restful semantic web services using annotated documentations,» International Journal of Web & Semantic Technology (IJWesT), vol. 4, no. 1, 2013.
6. R. Verborgh, T. Steiner, D. Van Deursen, J. De Roo, R. Van de Walle, and J. Gabarró Vallés, «Description and interaction of restful services for automatic discovery and execution,» in Proceedings of the FTRA 2011 International Workshop on Advanced Future Multimedia Services, 2011.
7. J. Lathem, K. Gomadam, and A. P. Sheth, «Sa-rest and (s)mashups: Adding semantics to restful services,» in First IEEE International Conference on Semantic Computing (ICSC2007), Irvine, California, September 2007, pp. 469–476.
8. J. Kopecký, K. Gomadam, and T. Vitvar, «hrests: An html microformat for describing restful web services,» in 2008 IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence, Sydney, Australia, December 2008, pp. 619–625.
9. B. Adida, M. Birbeck, S. McCarron, and S. Pemberton, «Rdfa in xhtml: Syntax and processing — a collection of attributes and processing rules for extending xhtml to support rdf,» World Wide Web Consortium, Recommendation REC-rdfa-syntax-20081014, October 2008.

УДК 004.891.3:004.3

Майер Ілля Сергійович

*студент кафедри автоматизації та управління в технічних системах
факультету інформатики та обчислювальної техніки
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Майер Илья Сергеевич

*студент кафедры автоматизации и управления в технических системах
факультета информатики и вычислительной техники
Национального технического университета Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Maier Illia

*Student of the Department of Automation and Control in Technical Systems of the
Faculty of Computer Science and Computer Engineering of the
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

Хмелюк Марина Сергіївна

*асистент кафедри автоматизації та управління в технічних системах
факультету інформатики та обчислювальної техніки
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Хмелюк Марина Сергеевна

*ассистент кафедры автоматизации и управления в технических системах
факультета информатики и вычислительной техники
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Khmeljuk Marina

*Assistant of the Department of Automation and Control in Technical Systems
of the Faculty of Computer Science and Computer Engineering
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

ПІДТРИМКА ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

ПОДДЕРЖКА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

SOFTWARE LIFE CYCLE SUPPORT

Анотація. Процес сучасної розробки програмного забезпечення орієнтований на життєвий цикл програмного продукту. Всі існуючі в даний час технології, методики та стандарти безпосередньо або опосередковано стосуються або регламентують етапи життєвого циклу, як за функціональним наповненням, так і за змістом. Процес розробки програмних систем тісно пов'язаний з областю управління проектами, тому що будь-який програмний продукт є унікальним результатом. Від організації цього процесу безпосередньо залежать основні характеристики виконання програмного проекту – терміни виконання, запланований бюджет, якість готового продукту. Але професійне управління проектами саме по собі не може забезпечити досягнення зазначених характеристик. Важливу роль у цьому відіграє архітектура програмної системи, досвід і кваліфікація учасників команди розробки, а також правильне документування всіх процесів розробки програмного забезпечення.

Ключові слова: програмний сервіс, життєвий цикл програмного забезпечення.

Аннотация. Процесс современной разработки программного обеспечения ориентирован на жизненный цикл программного продукта. Все существующие в настоящее время технологии, методики и стандарты непосредственно или косвенно касаются или регламентирующих этапы жизненного цикла, как по функциональному наполнению, так и по содержанию. Процесс разработки программных систем тесно связан с областью управления проектами, потому что любой программный продукт является уникальным результатом. От организации этого процесса напрямую зависят основные характеристики выполнения программного проекта – сроки выполнения, запланированный бюджет, качество готового продукта. Но профессиональное управление проектами само по себе не может обеспечить достижения указанных характеристик. Важную роль в этом играет архитектура программной системы, опыт и квалификация участников команды разработки, а также правильное документирование всех процессов разработки программного обеспечения.

Ключевые слова: программный сервис, жизненный цикл программного обеспечения.

Summary. The process of modern software development focuses on the life cycle of a software product. All currently existing technologies, techniques and standards directly or indirectly relate or regulate the stages of the life cycle, both in terms of functional content and content. The process of developing software systems is closely linked to the project management area, because any software product is a unique result. From the organization of this process directly depend on the main characteristics of the implementation of the program project – the timing, the planned budget, the quality of the finished product. But professional project management alone can not achieve the achievement of these characteristics. An important role in this is played by the architecture of the software system, the experience and qualifications of the team development team, as well as the proper documentation of all software development processes.

Key words: software service, software life cycle.

Постановка проблеми. Комп'ютеризація в світі збільшує свою швидкість з кожним днем, а кількість розроблюваного програмного забезпечення збільшується з ще більшою швидкістю, що створює велике навантаження на керуючі гілки відповідних підрозділів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження базується на працях таких видатних авторів у галузі розробки програмного забезпечення як К. Петерсона [1], Д. Шора [2], Л. Марка [3], К. Бека [4], Б. Бохема [5].

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Аналіз різнобічних наукових праць та досліджень. Виділення найсильніших рис різних підходів до розробки програмного забезпечення.

Виклад основного матеріалу. В реальних умовах проектування інформаційних систем — це пошук способу, який забезпечить необхідну функціональність системи засобами існуючих технологій з урахуванням встановлених обмежень.

Під методологією розробки розуміють набір методів та критеріїв оцінки, які використовуються для постановки задачі, планування, контролю та в кінцевому підсумку — для досягнення поставленої цілі. Сам процес розробки описується моделлю, котра визначає послідовність найбільш загальних етапів та очікуваних результатів.

Зараз існує досить багато методологій управління проектами та відповідного програмного забезпечення. Всі вони мають свої переваги та недоліки. Розглянемо деякі основні методології, які довели свою ефективність при розробці ПЗ.

1. Каскадна модель («Waterfall Model»)

Каскадна модель одна з найбільш традиційних та загально використовуваних методологій для програмної розробки. Ця модель життєвого циклу, зазвичай

вважається як класичний стиль програмної розробки. Вона висвітлює процес програмної розробки як лінійну послідовну течію — під цим розуміють, що будь-яка фаза в процесі розробки починається тільки якщо попередня фаза завершена. Цей підхід не надає можливості повертатися назад до попередньої фази, щоб внести зміни в вимогах. Цю методологію застосовують коли вимоги вже обговорені, немає проблем з кваліфікованими фахівцями, у відносно невеликих проектах.

Переваги:

- каскадна модель дуже просто та легка для розуміння та використання, що дійсно добре для новачків-розробників;
- в цій моделі фази виконуються та завершуються лише один раз — це суттєво зберігає велику кількість часу;
- цей підхід до розробки більш ефективний на невеликих проектах, де вимоги дуже добре сформульовані;

Недоліки:

- ця модель може використовуватися тільки коли чітко визначені попередні вимоги;
- ця модель не прийнятна для підтримки проектів;
- головний недолік цього методу якщо додаток знаходиться в стадії тестування немає можливості повернутися до попереднього етапу, щоб внести деякі зміни;
- немає можливості показувати працюючий додаток доки не досягнуто останньої стадії циклу;
- не ідеальна для проектів, де вимоги недостатньо визначені та мають багато місць для зміни.

2. Гнучка методологія розробки («Agile model»)

Гнучка методологія використовується для проектування впорядкованого управління процесом

розробки котрий дозволяє вносити постійні зміни в розробку проекту. Ця модель використовується для максимального зменшення ризику при розробці продукту в короткі часові проміжки котрі називаються ітераціями і зазвичай тривають від одного тижня до одного місяця.

Цю модель слід застосовувати коли потреби користувачів постійно змінюються в динамічному бізнесі. Зміни на Agile реалізуються за меншу ціну із-за постійних спринтів. На відміну від каскадної моделі, в гнучкій моделі для старту проекту досить лише невеликого планування.

Переваги:

- гнучка методологія має адаптивний підхід котрий дозволяє змінювати вимоги клієнтів;
- безпосередній зв'язок та постійні відгуки замовників або їх представників не залишає місця для невизначеностей.

Недоліки:

- ця методологія зосереджена на створенні програмного забезпечення раніше, ніж документації, звідси може бути нестача документації;
- процес розробки може вийти з під контроль, якщо замовник чітко не представляє кінцевий результат проекту.

3. Спіральна модель («Spiral model»)

Спіральна модель є досить комплексною моделлю що зосереджується на ранньому виявленні та зменшенні ризиків проектів. В цій методології розробники починають з малих масштабів потім виявляють можливі ризики в проекті, складаються план для запобігання їх і в завершенні вирішують чи варто переходити до наступної стадії проекту, щоб зробити наступну ітерацію спіралі. Успіх будь-якого життєвого циклу спіральної моделі залежить від надійного, уважного та грамотного керівництва проекту.

Ця модель не підійде для малих проектів, вона резонна для складних і дорогих, наприклад, таких, як розробка системи документообліку для банку, коли кожен наступний крок вимагає більшого аналізу для оцінки наслідків, ніж програмування.

Переваги:

- об'ємний аналіз ризиків звичайно ж зменшує можливість провалу
- ця модель досить добре підходить для великих та ризикованих проектів;
- в спіральній моделі, додаткову функціональність можна додати пізніше;
- більш задовільна для високоризикованих проектів, де бажання та потреби замовника можуть змінюватися час від часу.

Недоліки:

- досить витратна модель з точки зору розробки;
- в цілому успіх проекту залежить від фази аналізу ризиків, невдача в цій фазі може спричинити провал проекту;
- не підходить для низькоризикованих проектів;

4. Екстремальне програмування («Extreme Programming»)

Екстремальне програмування — гнучка методологія розробки програмного забезпечення. Ця методологія, відома ще як «XP», в основному використовується для створення додатків в дуже нестабільному середовищі. Це додає великою гнучкості під час процесу моделювання. Головна перевага цієї методології — це те, що вона досить малозатратна. В моделі XP доволі часто буває, що вартість змін вимог на більш пізній стадії проекту може бути досить високою.

Переваги:

- методологія екстремального програмування робить акцент на залученості замовника;
- ця модель допомагає визначити доцільні плани і графіки та дає можливість розробникам самостійно зафіксувати їхні графіки що є безумовно найбільшою перевагою;

Недоліки:

- ця методологія ефективна лише якщо розробники повністю зосереджені та захоплені розробкою;
- ця модель вимагає занадто багато змін в розробці, що дуже трудозатратно для розробника;
- в цій методології, як правило, неможливо визначити точні трудозатрати тому, що на початку проекту ніхто не уявляє цілий об'єм робіт та вимог.

Порівняння методологій

Найбільш популярними та одними із батьків усіх інших є каскадна та Agile методології. З однієї сторони (каскадна) ми плануємо все до найменших деталей, визначаємо жорсткі терміни, маємо фіксований бюджет, але проблеми приходять коли потрібно зробити якісь правки або взагалі змінити русло куди йде розробка програмного продукту. З іншої сторони (Agile) маємо гнучку систему спринтів, замовник платить за спринти, досить легко вносити зміни, але досить складно встановлювати терміни для випуску продукту та важко прорахувати бюджет. У таблиці 1 проведено порівняння вищезгаданих методологій за певними критеріями.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі. Зростаючи кожного дня попит на програмне забезпечення створює необхідність правильної постановки процесів в підрозділах розробки, аби вони могли задовольняти потреби бізнесу та створювати якісний, підтримуваний та функціональний продукт. Існуючі методології розробки були створені та перевірені часом, але їх недоліки інколи є критичними для їх користувачів, що відкриває простір для покращення та створення новий підходів до розробки програмного забезпечення.

Таблиця 1

Порівняння методологій

	Каскадна	Agile	Спіральна	XP
Детермінованість вимог	повністю	основні	бажано основні	початкові
Розмір проекту	нижче середн.	великий	великий	нижче середн.
Контроль витрат	високий	низький	нижче середн.	низька
Гарантія успіху	невисока	висока	висока	середня
Рівень ризику	високий	низький	низький	вище середн.
Залученість замовника	низька	вище середн.	середня	висока
Простота використання	висока	вище середн.	нижче середн.	низька
Повернення до попередньої фази	–	+	–/+	+

Література

1. Петерсон К. The Waterfall Model in Large-Scale Development / Кай Петерсон. — 386 с.
2. Шор Д. The Art of Agile Development / Джеймс Шор., 2007. — 440 с.
3. Марк Л. Agile Project Management For Dummies / Лейтон Марк. — Хобокен, NJ: For Dummies, 2012. — 360 с.
4. Бек К. Extreme Programming Explained: Embrace Change / К. Бек, К. Андрес. — 224 с.
5. Бохем Б. The Incremental Commitment Spiral Model: Principles and Practices for Successful Systems and Software / Б. Бохем, Д. Лейн, С. Кулманойвонг, Р. Тьорнер., 2014. — 336 с.

References

1. Peterson K. The Waterfall Model in Large-Scale Development / Cay Peterson. — 386 p.
2. Shore D. The Art of Agile Development / James Shore, 2007. — 440 p.
3. Mark L. Agile Project Management For Dummies / Leyton Mark. — Hoboken, NJ: For Dummies, 2012. — 360 p.
4. Beck K. Extreme Programming Explained: Embrace Change / K. Beck, C. Andres. — 224 p.
5. Boehm B. The Incremental Commitment Spiral Model: Principles and Practices for Successful Systems and Software / B. Boehm, J. Lane, S. Koolmanojwong, R. Turner, 2014. — 336 p.

УДК 676.026.522

Марчевський Віктор Миколайович

*кандидат технічних наук,
професор кафедри машин та апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Марчевский Виктор Николаевич

*кандидат технических наук,
профессор кафедры машин и аппаратов химических и нефтеперерабатывающих производств
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Marchevsky Viktor

*Candidate of Technical Sciences, Professor
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

Новохат Олег Анатолійович

*кандидат технічних наук
кафедра машин та апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Новохат Олег Анатольевич

*кандидат технических наук
кафедра машин и аппаратов химических и нефтеперерабатывающих производств
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Novokhat Oleh

*Candidate of Technical Sciences
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

Телестакова Вікторія Вікторівна

*магістр кафедри машин та апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Телестакова Виктория Викторовна

*магистр кафедры машин и аппаратов химических и нефтеперерабатывающих производств
Национального технического университета Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Telestakova Viktoriia

*Master of the
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

**КІНЕТИЧНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ СУШІННЯ КАРТОНУ,
НАПОВНЕНОГО ЦЕОЛІТОМ**

**КИНЕТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ СУШКИ КАРТОНА,
НАПОЛНЕННОГО ЦЕОЛИТОМ**

KINETIC LAWS FOR DRYING CARTON FILLED WITH ZEOLITE

Анотація. Вперше розроблений метод отримання картону, наповненого цеолітом, обґрунтовано фізичну модель процесу сушіння, доопрацьована математична модель процесу сушіння картону, наповненого цеолітом, встановлено кінетичних закономірностей процесу сушіння картону, наповненого цеолітом, встановлені залежності вологовмісту від часу сушіння за різних теплових потоків, встановлені залежності вологовмісту від концентрації наповнювача.

Ключові слова: цеоліт, інфрачервоне випромінювання, дивергенція.

Аннотация. Впервые разработан метод получения картона, наполненного цеолитом, обосновано физическую модель процесса сушки, доработана математическая модель процесса сушки картона, наполненного цеолитом, установлены кинетических закономерностей процесса сушки картона, наполненного цеолитом, установленные зависимости влагосодержания от времени сушки при различных тепловых потоках, установленные зависимости влагосодержания от концентрации наполнителя.

Ключевые слова: цеолит, инфракрасное излучение, дивергенция.

Summary. The method of obtaining a cardboard filled with zeolite was developed for the first time, the physical model of the drying process was substantiated, the mathematical model of the drying process of the zeolite filled carton was updated, the kinetic regularities of the drying process of the zeolite filled carton were established, the moisture content depended on the time of drying in different heat fluxes, concentration of the filler.

Key words: zeolite, infrared radiation, divergence.

Сучасний ринок потребує екологічно чистих пакувань, які забезпечують якість і значний термін зберігання продуктів. В даній роботі проведено дослідження сушіння нового виду картону, який збільшує термін зберігання харчових продуктів із забезпеченням їх якості [1].

Метою даної роботи є встановлення кінетичних закономірностей процесу сушіння картону, наповненого цеолітом. В якості джерела теплової енергії вибрано інфрачервоне (ІЧ) випромінювання.

Наукові роботи в подібному напрямку виконані канадськими вченими, які встановили, що перед зоною випаровування рухається зона конденсації [2–4]. Ця зона підвищує вологовміст картону до величини, яка перевищує його початковий середній вологовміст. На жаль, в цих роботах не досліджувався вплив наповнювачів на кінетичні закономірності процесу сушіння картону.

В роботах [5] стосовно сушіння флутингу також не враховувався вплив наповнювачів на кінетику процесу сушіння.

Робіт з дослідження картону, наповненого мінеральним капілярно-пористим наповнювачем — цеолітом, в літературних джерелах не виявлено, що зумовлює актуальність такого дослідження.

Фізична модель. Фізична модель радіаційного сушіння картону, наповненого цеолітом, включає такі процеси: випромінювання променевого потоку нагрітою поверхнею випромінювача; поглинання основної частини променевого потоку сірим тілом картону; втрати невеликої частини променевого потоку на віддзеркалення від поверхні картону та проходження наскрізь картону; виділення теплоти на поверхні та в об'ємі картону; нагрівання поверхні картону до температури мокрого термометра; випаровування поверхневої вологи та вологи великих капілярів; масовіддача пари від лицьової поверхні картону в навколишнє середовище і фільтрація пари

вглиб картону та його конденсація; випаровування води з мікрокапілярів і адсорбційно зв'язаної води та швидке нагрівання картону (другий період сушіння).

Математична модель. На основі аналізу фізичної моделі за основу математичної моделі обрано диференціальне рівняння теплопереносу з внутрішнім джерелом теплоти [6]:

$$c\rho_0 \frac{\partial T}{\partial \tau} = \text{div}(\lambda \nabla T) + \varepsilon r \rho_0 \frac{\partial u}{\partial \tau} + Q_v, \quad (1)$$

де c — масова ізобарна теплоємність, Дж/(кг·К); ρ_0 — густина картону, кг/м³; Q_v — внутрішнє об'ємне джерело теплоти, створене поглинанням інфрачервоного випромінювання, Вт/м³; λ — коефіцієнт теплопровідності, Вт/(м·К); ε — коефіцієнт фазового перетворення рідини в пару; r — питома

теплота пароутворення, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$; T — абсолютна тем-

пература, К; $\frac{\partial u}{\partial \tau}$ — швидкість сушіння, кг/(кг·с);

$\frac{\partial T}{\partial \tau}$ — швидкість нагрівання картону, К/с.

Прийнято, що розподілення теплового радіаційного потоку за товщиною картону описується рівнянням Ламберта-Бугера [5]:

$$q_r|_z = q_r|_{T_{z=0}} e^{-\int_0^z K dz}, \quad (2)$$

де z — координата за товщиною картону, м.

Дивергенція вектора променевого теплового потоку в об'ємі картону:

$$\frac{\partial q_r}{\partial z} = -q_r|_{T_{z=0}} K e^{-Kz}. \quad (3)$$

Швидкість сушіння в першому періоді [6]:

$$-\frac{\partial u}{\partial \tau} = \frac{\beta}{g} (p_s - p_{\text{нас}})|_{T_{z=0}}, \quad (4)$$

де β — коефіцієнт вологовіддачі, м/с; g — маса квадратного метру абсолютно сухого картону, кг/м²; p_n, p_p — тиск насиченої пари на поверхні шару картону та парціальний тиск водяної пари в прилеглому шарі оточуючого середовища (вологого повітря) відповідно, Па.

В другому періоді швидкість сушіння залежить від різниці між поточним і рівноважним вологовмістами картону (u, u_p) [6]:

$$-\frac{du}{d\tau} = k(u - u_p) \quad (5)$$

де k — константа швидкості сушіння в другому періоді, с⁻¹; u, u_p — середній вологовміст в поточний момент часу і рівноважний у шарі картону, відповідно, кг/кг.

Наведені вище рівняння (1–5) дають можливість скласти робочу математичну модель процесу радіаційного сушіння картону, наповненого цеолітом:

$$\begin{cases} \frac{du}{d\tau} = \frac{\beta}{g} [p_n - p_p] + k(u - u_p) \\ \frac{\partial T}{\partial \tau} = a_{eff} \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} + \frac{q_r}{c_{p,eff} \rho_{eff}} K e^{-Kz} - \frac{\rho_f r}{\rho_{eff} c_{p,eff}} \frac{du}{d\tau} \end{cases} \quad (6)$$

де $c_{p,eff}(T)$ — температурна залежність масової ізобарної теплоємності вологого картону з цеолітом, Дж/(кг·К); $\rho_{eff}(T)$ — температурна залежність ефективної густини вологого картону, кг/м³; $\rho_f(T)$ — температурна залежність густини абсолютно сухого картону, кг/м³; t — час, с; Z — декартова координата, м; $K(T(z))$ — температурна залежність «сірого» значення ефективного коефіцієнта поглинання вологого картону, м⁻¹; $\partial u / \partial \tau$ —

швидкість сушіння, с⁻¹ (кг/(кг·с)); $a_{eff} = \frac{\lambda_{eff}}{c_{p,eff} \rho_{eff}}$ —

ефективна температуропровідність картону, м²/с.

Радіаційний потік q_r , що надходить на поверхню картону, визначається за законом Стефана-Больцмана [7]:

$$q_r|_{T_z=0} = \varepsilon_{pr} (K_{a-v}) \sigma (T_{IR}^4 - T_{z=0}^4), \quad (7)$$

де $\varepsilon_{pr}(K_{a-v})$ — ступінь поглинутої енергії ІЧ випромінювання вологим повітрям; σ — стала Стефана-Больцмана, Вт/(м²·К⁴); $T_{IR}, T_{z=0}$ — абсолютна температура поверхонь інфрачервоного випромінювача та картону, відповідно, К; ε_{pr} — ступінь поглинання енергії ІЧ випромінювання вологим картоном.

Система рівнянь (6) та рівняння (7) є нелінійними за теплофізичними властивостями та потоковими членами.

Початкові умови для (6), $\tau = 0$:

$$T = T|_z = const, \quad 0 \leq z \leq \delta_f, \quad u = u(z) = const, \quad 0 \leq z \leq \delta_f \quad (8)$$

де δ_f — товщина вологого картону, м.

Граничні умови для (6), $\tau > 0$:

– на поверхні ІЧ випромінювача діють граничні умови першого роду

$$T_{IR} = T(W) = const, \quad (9)$$

де W — значення електричної потужності живлення радіаційного нагрівника, Вт. На цій границі також задається «сіре» значення ступеня чорноти робочої поверхні ІЧ випромінювача ε_{IR} ;

– на лицьовій стороні картону та на нижній задано граничні умови III роду:

$$-\lambda_{eff} \frac{\partial T}{\partial z} = \alpha_1 (T - T_{s_1}), \quad -\lambda_{eff} \frac{\partial T}{\partial z} = \alpha_2 (T - T_{s_2}), \quad (10)$$

де α_1, α_2 — коефіцієнт тепловіддачі з боку лицьової та нижньої сторін шару картону, відповідно, Вт/(м²·К); T_{s_1}, T_{s_2} — температура навколишнього середовища, що оточує шар картону з боку його лицьової та нижньої сторін, відповідно, К.

Система рівнянь (1)–(10) є повним математичним описанням нелінійної одновимірної задачі сушіння ІЧ випромінюванням вологого картону, наповненого цеолітом.

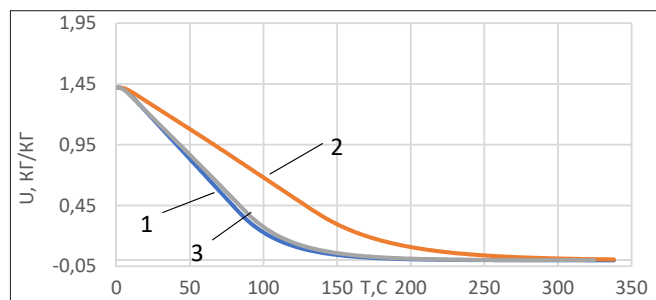
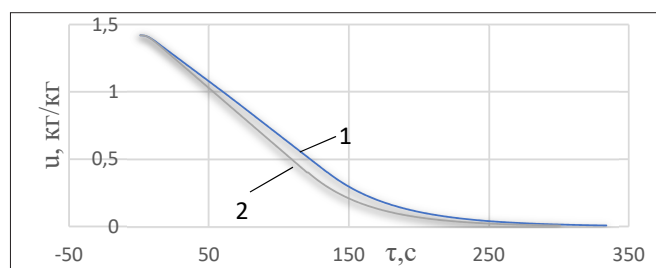
Числове розв'язання. Для числового розв'язання математичної моделі використано метод скінченних різниць (МСР). На основі цього методу розроблено програму для розрахунку.

За отриманими даними побудовано графічні залежності вологовмісту зразків картону, наповненого цеолітом, від часу сушіння, а також температури поверхні картону від часу сушіння, за різних теплових потоків $q_1 = 9313$ Вт/м²; $q_2 = 6372$ Вт/м²; $q_3 = 5032$ Вт/м² та різних вмістів цеоліту. Графічні залежності показано на рисунках 1 та 2.

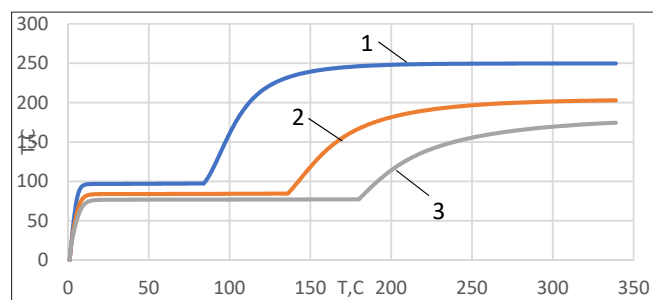
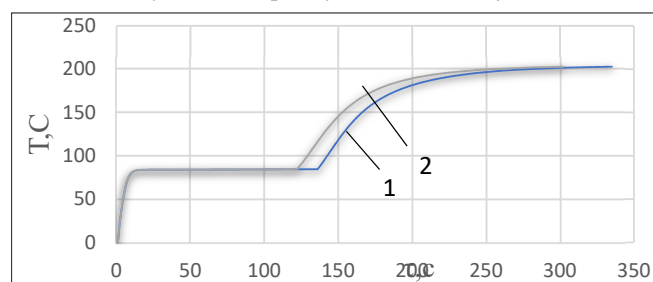
Аналіз кривих сушіння рисунок 1 показує, що картон швидко нагрівається до початку першого періоду сушіння. Час прогріву продовжується до 3–5 с, температура зростає до 100 °С, а потім залишається сталою (рисунок 2).

Перший період сушіння за різних теплових потоків протікає з постійною швидкістю за 20–50 с. Температура картону в першому періоді сушіння збільшується зі збільшенням густини променевого теплового потоку. Це пояснюється тим, що мінеральний наповнювач (цеоліт) використаний при формування даного картону, має достатньо розвинену поверхню, на якій утримується не зв'язана волога. З закінченням випаровування поверхневої вологи, температура починає стрімко зростати з постійною швидкістю, відбувається другий період сушіння. Початок другого періоду характеризується швидким зростанням температури зразка, з постійною швидкістю, що властиво за висушуванням вологи мікрокапілярів.

По закінченню проміжку постійної швидкості темп зростання температури сповільнюється по степеновому закону. В кінці процесу температурна крива займає горизонтальне положення. Температура

1 – $q = 9313 \text{ Вт/м}^2$; 2 – $q = 6372 \text{ Вт/м}^2$; 3 – $q = 5032 \text{ Вт/м}^2$ Рис. 1. Теоретична залежність вологовмісту від часу сушіння картону масою 200 г/м^2 

1 — з наповнювачем; 2 — без наповнювача

Рис. 3. Теоретична залежність вологовмісту від часу сушіння картону масою 200 г/м^2 1 – $q = 9313 \text{ Вт/м}^2$; 2 – $q = 6372 \text{ Вт/м}^2$; 3 – $q = 5032 \text{ Вт/м}^2$ Рис. 2. Теоретична залежність температури від часу сушіння картону з масою 200 г/м^2 

1 — з наповнювачем; 2 — без наповнювача

Рис. 4. Теоретична залежність температури від часу сушіння картону масою 200 г/м^2

картону досягає значення за якого приток теплоти до зразка і відток зрівнюються.

Вплив вмісту цеоліту в картоні на кінетику сушіння показано на рисунку 3 і 4. З рисунка 3 видно, що добавка цеоліту зменшує швидкість сушіння. Зменшення швидкості починає наростати по ходу процесу в першому періоді сушіння, досягає максимуму на початку другого періоду сушіння. Далі по ходу процесу сушіння в другому періоді різниця швидкостей сушіння зменшується, але час сушіння

до рівнозначної кінцевої вологи більший у зразків картону, наповненого цеолітом.

З графічної залежності температури картону за часу сушіння видно, що наповнювач цеоліт подовжує перший період сушіння.

Висновок. За результатами розрахунку математичної моделі встановлені закономірності зміни вологовмісту та температури картону за сушіння при густині теплових потоків $q_1 = 9313 \text{ Вт/м}^2$; $q_2 = 6372 \text{ Вт/м}^2$; $q_3 = 5032 \text{ Вт/м}^2$ та вмісті наповнювача цеоліту 18 %.

Література

1. Марчевський В. М. / Картон з новим мінеральним наповнювачем/ Марчевський В. М., Телестакова В. В. // Науковий журнал «Молодий вчений» № 2 (54) лютий 2018.
2. Kuang H.-De Study of heat and mass transfer during IR drying of paper / H.-De Kuang, J. Thibault, B. P. A. Grandjean, R. Chen // Drying Technology: An International Journal. — 1994. — Vol. 12. — № 3. — P. 545–575.
3. Seyed-Yagoobi J. Drying of uncoated paper with gas-fired infrared emitters — optimum emitters' location within a paper machine drying section / J. Seyed-Yagoobi, H. Noboa // Drying Technology: An International Journal. — 2003. — Vol. 21. — № 10. — P. 1897–1908.
4. Seyed-Yagoobi J. Heating/drying of uncoated paper with gas-fired and electric infrared emitters — fundamental understanding / J. Seyed-Yagoobi, H. Noboa // Drying 2004 — Proceedings of the 14th International Drying Symposium (IDS) 2004. — Vol. B. — P. 1217–1224.
5. Karvatskii A. Numerical modeling of physical fields in the process of drying of paper for corrugating by the infrared radiation / Karvatskii A., Marchevsky V., Novokhat O. // Eastern-European journal of enterprise technologies. — Vol 2, No 5 (86). — 2017. — P. 14–22.
6. Лыков А. В. Теория сушки / А. В. Лыков. — М., Энергия, 1968. — 472 с.
7. Кулінченко В. Р. Теплопередача з елементами масообміну (теорія і практика процесу) / В. Р. Кулінченко, С. Й. Ткаченко. — Київ: Фенікс, 2014. — 917 с.

УДК 636.631.223.018

Мельник Вікторія Миколаївна

доктор технічних наук, професор,

завідувач кафедри біотехніки та інженерії

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Мельник Виктория Николаевна

доктор технических наук, профессор,

заведующий кафедры биотехники и инженерии

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Mel'nick Victoria

Doctor of Technical Sciences, Professor,

Head of the Department of Bioengineering and Biotechnics

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

МАСООБМІН В АПАРАТІ ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ КІНЕМАТИЧНОЇ ПАРИ

МАСООБМЕН В АППАРАТЕ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ ПАРЫ

MASS-EXCHANGE IN THE APPARATUS FOR CULTIVATION BY KINEMATIC PAIR

Анотація. Розглядається можливість активізування центральної зони робочого об'єму корпусу апарату та інтенсифікування процесу перемішування всієї біомаси без ризику пошкодження клітин за допомогою модифікації форми і руху перемішуючого елемента.

Ключові слова: апарат для культивування клітин, перемішуючий елемент, диск, біомаса.

Аннотация. Рассматривается возможность активизирования центральной зоны рабочего объема корпуса аппарата и интенсификации процесса перемешивания всей биомассы без риска повреждения клеток с помощью модификации формы и движения перемешивающего элемента.

Ключевые слова: аппарат для культивирования клеток, перемешивающий элемент, диск, биомасса.

Summary. It is considered the possibility of activating the central zone of the working volume of the body of the apparatus and intensifying the process of mixing the whole biomass without the risk of cell damage by modifying the shape and movement of the intermixing element.

Key words: cell culture device, mixing element, disk, biomass.

Вступ. Для вирощування бактерій в лабораторних умовах, дослідження їх різноманітних властивостей, тривалого зберігання використовують живильні середовища. Вони повинні відповідати певним стандартам, створюючи оптимальні умови для росту, розмноження й життєдіяльності мікроорганізмів.

В першу чергу бактерії потребують азоту, вуглецю та водню для побудови власних білків. Водень

і кисень для клітин постачає вода. Джерелом азоту виступають численні речовини, в основному, тваринного походження (м'ясо яловиче, риба, м'ясо-кісткова мука, казеїн), а також білкові гідролізати, пептиди, пептони. Можна використовувати й замінники м'яса — плаценту, кров'яні згустки, дріжджі. Отже, до складу середовищ повинні бути введені джерела живильних речовин і води, а також ростові

фактори (вітаміни, ферменти). Універсальним джерелом їх служать екстракти з білків тваринного й рослинного походження, білкові гідролізати. Для мікробів з більш складними харчовими потребами до складу середовищ включають нативні субстрати — кров, сироватку, асцитичну рідину, яєчний жовток, кусочки печінки, нирок, мозкової тканини та ін.

Середовища повинні бути збалансованими за мікроелементним складом і містити іони заліза, міді, марганцю, цинку, кальцію, натрію, калію, мати у своєму складі неорганічні фосфати.

Численні потреби мікроорганізмів зумовлюють велике розмаїття живильних середовищ, а для окремих видів бактерій існують спеціальні середовища. Частину їх готують у лабораторіях безпосередньо перед посівом, але з кожним роком з'являються все нові й нові середовища заводського виготовлення (сухі), які здатні задовільнити найвибагливіші потреби мікробіологів. Вони зберігаються тривалий час, мають стандартний склад.

Бактерії є складними живими організмами, в яких відбуваються різноманітні біохімічні перетворення. Вони зумовлюють ріст, розмноження, продукцію ферментів, токсинів та інших біологічно активних речовин, відповідають за регуляцію функціональної активності клітин, їх високу пластичність і здатність адаптуватись до умов зовнішнього середовища.

Усі біосинтетичні процеси та інші метаболічні перетворення в клітині відбуваються за участю особливих високоактивних біологічних каталізаторів, які називаються ферментами.

Роль ферментативної діяльності мікроорганізмів важко переоцінити. Вони мають загальнобіологічне значення. Відома участь бактерій у кругообізі речовин у природі, формуванні родовищ корисних копалин (нафта, вугілля, поклади сірки). Мікроорганізми — прекрасні санітари довкілля. Вони здатні біодеградувати практично будь-які речовини, що забруднюють навколишнє середовище.

Людина поставила мікробні ферменти собі на службу. Їх широко використовують у різних галузях хімічної, харчової, фармацевтичної, парфумерної промисловостей, сільському господарстві, медицині.

Ферменти, що забезпечують бродіння, використовуються для одержання бутанолу, ацетону, необхідних для проведення хроматографічних досліджень, етилового спирту, масляної кислоти. Кисломолочні продукти — кефір, йогурт, кисляк, кумис — також продукти діяльності бактерій бродіння.

Мікроорганізми використовуються у виноробстві, виробництві пива, при виготовленні вершкового масла, силосуванні кормів, квашенні овочів. Із дріжджів одержують білково-кормові добавки для вигодовування худоби. Як живильне середовище використовують парафіни — відходи нафти. За допомогою мікроорганізмів та їх ферментних систем в медичній промисловості одержують гормони гідрокортизон, преднізолон, різноманітні алкалоїди.

Пропіонібактерії, актиноміцети синтезують вітаміни (B_{12}). Зі стрептококів одержано фібринолізин, стрептодорназу і стрептокіназу, які руйнують тромби в кровоносних судинах.

Оскільки здатність утворювати ферменти певної специфічності притаманна всім мікроорганізмам, це широко використовується в лабораторній практиці для ідентифікації бактерій. Її проводять за комплексом цукролітичних, протеолітичних, пептолітичних, ліполітичних та інших ферментів.

Для культивування рослинних клітин використовують також спеціальні металеві або скляні ферментатори різної конструкції (з мішалками або барботажного типу). Режим ферментації періодичний або безперервний, головним чином хемостатний [1].

Біосинтез проводять в апараті об'ємом від 0,1 до 63 м^3 і більше. При управлінні процесом вирощування клітин важливо мати гомогенну систему.

Аерацію культуральної біомаси здійснюють стерильним повітрям через барботер. Повітря стерилізують, як правило, фільтрацією на двох-трьох послідовно встановлених фільтрах. При культивуванні клітин рослини регулюють температуру ($25\text{--}37^\circ\text{C}$), рНі окисно-відновний потенціал.

Процес культивування ведуть доти, поки йде інтенсивний синтез цільового продукту та у середовищі не будуть вичерпані поживні речовини. При визначенні кінця культивування необхідно враховувати дані мікроскопічного контролю стану культури, відсутність сторонньої мікрофлори, концентрацію основних поживних речовин, біомаси, цільового продукту, рН.

Необхідно відмітити, що рослинні клітини ростуть і розмножуються значно повільніше, ніж клітина мікроорганізмів. Час їх подвоєння 1–3 доби. Процес культивування рослинних клітин триває 2–3 тижні, це посилює вимоги до забезпечення асептичних умов.

Нині при культивуванні клітин у промислових умовах отримують речовини вторинного метаболізму. Цінними є алкалоїди, глікозиди, полісахариди, терпеноїди, поліфеноли, ефірні масла, пігменти та ін.

Аналіз літературних даних та постановка проблеми. Пропоноване технічне рішення відноситься до біотехнології і може бути використана в мікробіологічній, харчовій промисловостях, а також для потреб медицини і клінічних досліджень для культивування клітин або тканин.

Відома установка для культивування мікроорганізмів, яка містить з'єднані між собою в нижній частині еластичним трубопроводом дві камери з повітряними фільтрами і реверсивний привод для зворотно-поступального переміщення камер в вертикальній площині [2]. Недоліком можна вважати великі габарити, що обумовлено необхідністю переміщення камер у вертикальній площині.

Відомий також апарат для культивування клітин (АК), який містить корпус з технологічними

патрубками і розміщений по осі корпусу пустотілий вал імпульсного привода з втулкою, до якої приєднаний перемішуючий елемент у формі чотирьохланцюгового шарніра з лопатками на кінцях, з'єднаний з порожниною вала і рухомою втулкою шарніра фільтруючий елемент, а також аератор [3]. Недолік такого апарату для культивування є низька продуктивності. Зазначений недолік обумовлений тим, що при зменшенні числа обертів вала знижується інтенсивність перемішування і клітини не забезпечуються у достатній кількості киснем, що уповільнює їх розвиток, а, отже, знижує продуктивність, а при збільшенні числа обертів вала — перемішуючий елемент руйнує їх оболонки, що також обмежує зростання продуктивності. Крім цього, він має складну конструкцію, що є іншим його недоліком.

Задачі досліджень. В основу пропонованого технічного рішення покладена задача вдосконалення апарату для культивування, в якому шляхом модифікації форми і руху перемішуючого елемента забезпечується більш активне перемішування без ризику пошкодження клітин, що приводить до зростання продуктивності при одночасному спрощенні конструкції.

Опис конструкції. Поставлена задача вирішується тим, що в АК, який містить циліндричний корпус з технологічними патрубками, розміщений вздовж осі корпусу вал з втулкою, до якої приєднаний перемішуючий елемент, аератор і реверсивний привод, а контактуючі між собою поверхні вала і втулки виконано у вигляді гвинтової пари, перемішуючий

елемент має форму дискретно-неперервно перфорованого коловими отворами диска, який убезпечено від обертання вертикальною напрямною.

Вказана відмінність дозволяє активізувати центральну зону робочого об'єму корпусу 1 і інтенсифікувати процес перемішування всієї біомаси без ризику пошкодження клітин, що підвищує продуктивність культивування, тобто збільшує вихід пробіотиків до складу котрих входять живі клітини продуцентів. Одночасно з цим спрощується конструкція, оскільки перемішуючий елемент має просту і надійну в роботі геометричну форму.

На рисунках схематично зображений пропонує-ний АК в поздовжньому перерізі (рис. 1) і поперечному перерізі А-А (рис. 2).

АК містить циліндричний корпус 1 з патрубком 2 для введення живильної рідини і посівного матеріалу, патрубком 3 з аератором 4, патрубком 5 для видалення культуральної рідини і патрубком 6 для відведення відпрацьованого газу. Вздовж осі корпусу 1 розташований приєднаний до мотор-редуктора 7 з командним реверсуючим пристроєм 8 вал 9 з втулкою 10, на якій розташований перемішуючий елемент у формі встановленого із зазором « » відносно стінок корпусу 1 диска 11 з дискретно-неперервно перфорованою коловими отворами 12 поверхнею. Контактуючі між собою поверхні вала 9 і втулки 10 виконані у вигляді гвинтової пари, а диск 11 має закріплену в корпусі 1 вертикальну напрямну 13.

Робота апарату для культивування відбувається наступним чином. В попередньо простерилізований АК до корпусу 1 вводять через патрубок 2 живильну рідину і посівний матеріал (інокулят), після чого в аератор 4 подають газ для аерації культурального середовища і включають командний пристрій 8, за сигналом якого приходить в дію мотор-редуктор 7 і вал 9, який в межах заданого командним пристроєм

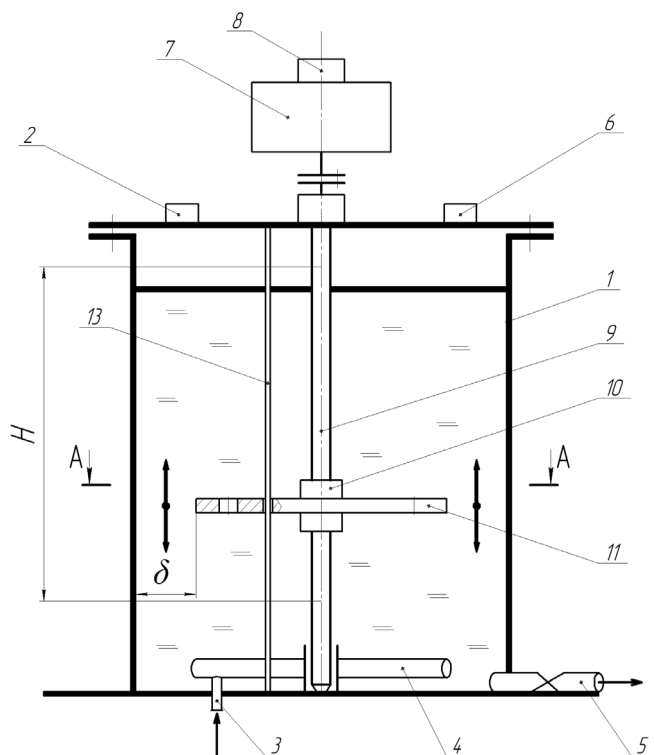


Рис. 1

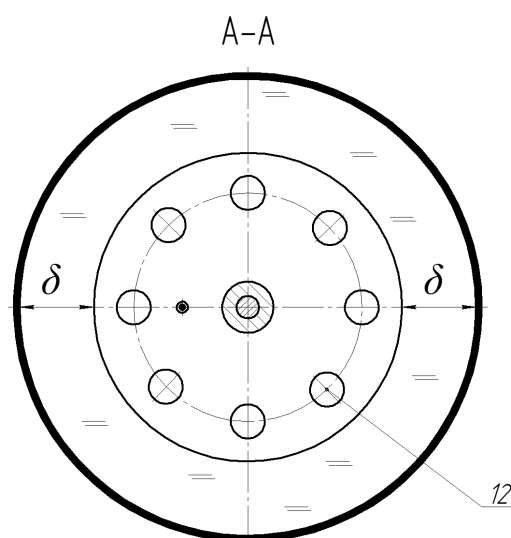


Рис. 2

8 ходу «Н» приводить в зворотно-поступальний рух втулку 10 і, приєднаний до неї, і убезпечений прямою 13 від обертання, перфорований диск 11. Рухаючись вздовж вала 9, дискретно-перфорований диск 11 спричиняє перетіканню біомаси крізь зазор «δ» в периферійній частині корпусу 1 і додатково перетіканню біомаси крізь перфорацію 12 в центральній його частині, активізуючи, тим самим, робочу рідину по всьому об'єму, внаслідок чого інтенсифікується процес перемішування завдяки

підвищеній турбулізації і зростає продуктивність культивування клітин при повній відсутності ризику їх пошкодження.

Зменшенню ризику пошкодження клітин сприяє також відсутність обертального руху диска 11, що має місце в прототипі, а його проста форма призводить до спрощення конструкції. По закінченні процесу культивування зупиняють мотор-редуктор 7, а готовий для подальшого використання продукт зливають крізь патрубок 5.

Література

1. Karachun V. V., Trivailo M. S., Mel'nick V. N. Mass-Exchange and Aeration in Bioreactors. — К.: «ППІ Корнійчук», 2012. — 128 р.
2. А.с. 1131899 А СССР, С12М1/00. Установка для культивирования микроорганизмов [Текст] / А. Н. Данилина, А. В. Данилов, И. В. Александрова, А. А. Складнев, В. С. Ромазанов, И. А. Туков (СССР). — № 3226238/30–15; заявл. 25.12.80; опубл. 30.12.84, Бюл. № 48. — 1 с.
3. Сенько Е. Ф., Лукина В. А. Устройство для культивирования клеточных и вирусных культур. А.С. № 499293. МПК: С12В1/10. Заявл. 04.06.1974, номер заявки 2032252. Опубл. 15.01.1976, бюл. № 2.

УДК 616.1

Носовець Олена Костянтинівна

*кандидат технічних наук,
доцент кафедри Біомедичної кібернетики
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Носовец Елена Константиновна

*кандидат технических наук,
доцент кафедры Биомедицинской кибернетики
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Nosovets Elena

*Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor of the Department of Biomedical Cybernetics
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

Москаленко Аліна Євгеніївна

*студентка магістратури
спеціальності «Інформаційні технології в біології та медицині»
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Москаленко Алина Евгеньевна

*студентка магистратуры
специальности «Информационные технологии в биологии и медицине»
Национального технического университета Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Moskalenko Alina

*Master's Student of Specialty
«Information Technologies in Biology and Medicine» of the
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

МЕДИЧНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПРОГНОЗУВАННЯ ЙМОВІРНОСТІ НАСТАННЯ РЕОПЕРАЦІЙ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА ТА ВИСХІДНОГО ТРАКТУ ПРАВОГО ШЛУНОЧКА

МЕДИЦИНСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВЕРОЯТНОСТИ НАСТУПЛЕНИЯ РЕОПЕРАЦИЙ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА И ВОСХОДЯЩЕГО ТРАКТА ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА

MEDICAL INFORMATION SYSTEM FOR PREDICTING REOPERATION AORTIC VALVE AND RIGHT VENTRICULAR OUTFLOW TRACT

Анотація. В роботі наведені результати розробки складових медичної інформаційної системи прогнозування ймовірності настання реоперацій у післяопераційний період у дітей після втручань на серці. Складовими даної системи є математично змодельовані класифікатори оцінки ймовірності настання повторної операції аортального клапану та висхідного тракту правого шлуночка методом групового урахування аргументів з використання покрокового алгоритму з додаванням. Розроблені математичні моделі показали високі показники точності на навчальній, екзаменаційній та тестовій вибірках.

Ключові слова: реоперація, аортальний клапан, висхідний тракт правого шлуночка, прогнозування, метод групового урахування аргументів, математична модель, медична інформаційна система.

Аннотация. В работе приведены результаты разработки составляющих медицинской информационной системы прогнозирования вероятности наступления реопераций в послеоперационный период у детей после вмешательств на сердце. Составляющими данной системы является математически смоделированные классификаторы оценки вероятности наступления повторной операции аортального клапана и восходящего тракта правого желудочка методом группового учета аргументов с использованием пошагового алгоритма с добавлением. Разработанные математические модели показали высокие показатели точности на учебной, экзаменационной и тестовой выборках.

Ключевые слова: реоперация, аортальный клапан, восходящий тракт правого желудочка, прогнозирование, метод группового учета аргументов, математическая модель, медицинская информационная система.

Summary. The results of developing components of a medical information system for predicting reoperation in the postoperative period in children after heart surgery. The components of this system are mathematically modeled classifiers for assessing the likelihood of an offensive reoperation aortic valve and right ventricular outflow tract the group method of data handling for the use of a step-by-step algorithm with the addition. The developed mathematical models showed high accuracy indicators on the training, examination and test samples.

Key words: reoperations, aortic valve, right ventricular outflow tract, predicting, group method of data handling, mathematical model, medical information system.

Вступ. Проблема порушення діяльності серцево-судинної системи у дітей в останні роки привертає все більше і більше уваги. В наш час трапляються випадки народжуваності дітей вже як з вадами серця, так і набутим захворюванням. В більшості з цих ситуацій діти потребують інтенсивної терапії, операцій, попередження рецидивів захворювання. Розглядаючи операційні втручання постає питання визначення та контролю стану організму дітей у післяопераційний період з метою попередження виникнення різного роду ускладнень.

Одним з основних шляхів вирішення даного питання є використання медичні інформаційних систем, що дозволяють забезпечити автоматизоване збирання відомостей про стан пацієнтів, їх опрацювання в реальному часі та моніторингу стану впродовж усього лікування [1].

Для діагностики патологічних станів і вироблення рекомендацій щодо способів лікування при захворюваннях різного профілю і для різних категорій хворих використовуються медичні консультативно-діагностичні системи. Вони дають можливість на основі інформації про клінічні прояви зробити кваліфікований висновок по кожному конкретному випадку і виробити оптимальну стратегію лікування хворого [2].

Більшість з цих системи працюють на основі методів математичного моделювання виникнення патологічних процесів, що спричиненні післяопераційними ускладненнями, прогнозуванні перебігу цих процесів з урахування факторів впливу.

Для обробки медичних даних використовують різні методи математичної статистики, наприклад такі, як регресійний та дискримінантний аналізи [3, 4], метод групового урахування аргументів [5]. Вони призначені для виявлення закономірностей, пошуку відмінностей між окремими групами об'єктів, оцінки впливу на них різноманітних зовнішніх

факторів. Опис властивостей об'єктів також називають моделями даних, що не містять будь-якої інформації або гіпотез про внутрішню структуру реального об'єкта і спираються лише на результати клінічних та інструментальних показників.

Мета і завдання дослідження. Метою даної роботи є створення медичної інформаційної системи, основними складовими якої є результати математичного моделювання ймовірності настання реоперацій аортального клапану та висхідного тракту правого шлуночка у дітей. Це дозволить підвищити якість проведення доопераційних, операційних та післяопераційних заходів, що сприятимуть кращому протіканню післяопераційного періоду та скорішого покращення стану дітей без проведення не запланованих повторних хірургічних втручань.

Поставленими завданнями є:

- розробка структури медичної інформаційної системи підтримки прийняття рішень лікарем-кардіологом, яка ґрунтується на математичному моделюванні фізіологічних процесів пацієнтів з метою об'єктивізації та автоматизації процесу проведення доопераційних, операційних та післяопераційних маніпуляцій хворим для уникнення розвитку патологічних процесів;
- розробка математичних моделей прогнозування ймовірності проведення реоперацій аортального клапану та висхідного тракту правого шлуночка у дітей, оцінка ефективності їх використання на навчальній, екзаменаційній та тестовій вибірках.

Матеріали та методи дослідження. Матеріалами для аналізу перебігу післяопераційного періоду у дітей після втручань на серці та прогнозування ймовірності настання реоперацій аортального клапану та висхідного тракту правого шлуночка послугувала база даних, в якій містяться передопераційні, операційні та післяопераційні клінічні показники дітей з захворюваністю

серцево-судинної системи, відомості про кількість проведених повторних операцій аортального клапану (АК) та висхідного тракту правого шлуночка (ВТПШ).

Загальна кількість пацієнтів становить 408 дітей, з яких у 356 (87,3 %) вроджена патологія серця. Середній вік дітей склав 92 місяці, вага — 27,6 кг.

В процесі лікування всім дітям було проведено оперативне втручання, середній час якого дорівнював 455,4 хвилин із застосуванням перфузії.

В результаті проведеного оперативного лікування у післяопераційний період реоперацію АК було виконано 4,9 % пацієнтам, а реоперацію ВТПШ 112 (27,5 %) пацієнтам.

Для отримання прогностичних параметрів, що дозволять передбачити настання потреби в проведенні реоперацій АК та ВТПШ у дітей використане математичне моделювання методом групового урахування аргументів (МГУА) [5], із застосування покрокового алгоритму з додаванням, програмного засобу GMDH Shell DS3.8.3.

Всі дані випадковим чином були розподілені на навчальну, екзанаційну та тестову вибірки. До навчальної вибірки увійшло 294 пацієнта (70 %), до екзанаційної — 74 (20 %) та до тестової вибірки 40 (10 %) пацієнтів.

Оцінка ефективності побудованої математичної моделі була проведена за допомогою показників чутливості, точності передбачених значень та площі під ROC-кривими для кожної з обраних вибірок.

Результати та обговорення. Запропонована медична інформаційна система (МІС) включає в себе

етапи математичного моделювання виникнення повторної операції ВТПШ та АК в післяопераційний період у дітей. Це дозволяє отримати кількісну оцінку ймовірності виникнення реоперації ВТПШ та АК на основі раніше отриманих клінічних та інструментальних доопераційних, операційних та післяопераційних показників. Загальна структура МІС прогнозування ймовірності виникнення реоперацій представлена на рис. 1.

Для реалізації етапу моделювання виникнення реоперації ВТПШ був проведений аналіз наявних клінічних та інструментальних ознак хворих та створено структуру класифікатора (математичної моделі), що найкращим чином дає можливість розділити пацієнтів на два класи: діти, яким не проводилась повторна операція («умовно здорові») та діти, яким було повторно проведено операцію ВТПШ («повторно оперовані»).

Отримана математична модель МГУА:

$$\begin{aligned}
 y = & -0,1572 + 0,0429 \cdot x_1 \cdot x_2 - 0,0152 \cdot x_3 \cdot x_4 + \\
 & + 0,1064 \cdot x_5 \cdot x_4 - 0,5238 \cdot x_6 + 0,2812 \cdot x_2 \cdot x_7 + \\
 & + 0,3502 \cdot x_2 \cdot x_8 + 1,0043 \cdot x_9 - 0,0235 \cdot x_{10} \cdot x_{11} + \\
 & + 0,1578 \cdot x_6 \cdot x_4 - 0,2383 \cdot x_{11} \cdot x_{12} + 0,9068 \cdot x_{13} \cdot x_{14} - \\
 & - 0,0259 \cdot x_5^2 - 0,0104 \cdot x_{15} \cdot x_2 - 0,4722 \cdot x_6 \cdot x_7 - \\
 & - 0,2436 \cdot x_3 \cdot x_7 - 0,0466 \cdot x_{11} \cdot x_8 + 0,0392 \cdot x_1 \cdot x_{16} + \\
 & + 9,5251 \cdot 10^{-5} \cdot x_{15}^2 - 0,007 \cdot x_{15} \cdot x_{16} - 0,0005 \cdot x_{15} \cdot x_1 + \\
 & + 0,3865 \cdot x_{14} \cdot x_7 - 0,0083 \cdot x_1 \cdot x_7 + 0,0119 \cdot x_{15} \cdot x_{14} - \\
 & - 0,0423 \cdot x_1 \cdot x_{14} - 0,3023 \cdot x_5 \cdot x_{17}
 \end{aligned} \quad (1)$$



Рис. 1. Структура медичної інформаційної системи прогнозування ймовірності виникнення реоперацій

де x_1 — вага пацієнта (кг); x_2 — вроджена патологія серця; x_3 — проведення аортальної вальвулопластики; x_4 — кількість стулок АК на ехокардіограмі; x_5 — ступінь кальцинозу АК; x_6 — доопераційна інотропна підтримка; x_7 використання протезу Gore-Tex; x_8 — реоперація АК; x_9 — ДМШП; x_{10} — ППТ (м²); x_{11} — градієнт тиску на ЛА (мм.рт.ст.); x_{12} — серцева блокада; x_{13} — інфекційний ендокардит; x_{14} ДКА; x_{15} — вік пацієнта (місяці); x_{16} — виявлена кількість стулок АК при операції; x_{17} — використання протезу InterGard.

Результати застосування класифікатора до навчальної, екзаменаційної та тестової вибірок для класифікації дітей з класу 1 — «умовно здорових» та дітей з класу 2, яким було повторно проведено операцію ВТПШ представлені в таблиці 1:

Таблиця 1

Характеристика отриманого класифікатора для оцінки ймовірності проведення реоперації ВТПШ

Вибірка	% правильно класифікованих спостережень	Чутливість моделі для дітей з класу 1	Чутливість моделі для дітей з класу 2
Навчальна	86,7	0,883	0,827
Екзаменаційна	83,8	0,868	0,762
Тестова	87,5	0,867	0,900

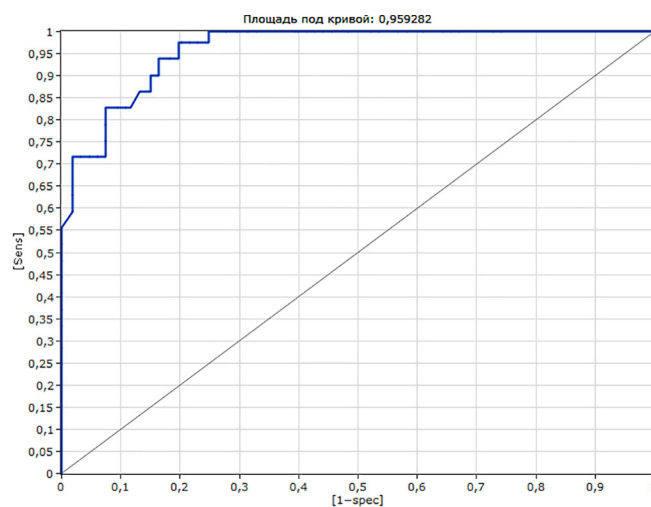
Точність правильно відібраних значень до загальної кількості відібраних алгоритмом для навчальної вибірки становить 0,867, для екзаменаційної — 0,838, для тестової — 0,875.

Отримані ROC-криві, що дозволили оцінити предикторну цінність отриманого класифікатора МГУА, зображені на рис. 2. Значення площі для навчальної вибірки дорівнює 0,959, для екзаменаційної — 0,947 та для тестової — 0,957, що свідчать про відмінну якість отриманої моделі.

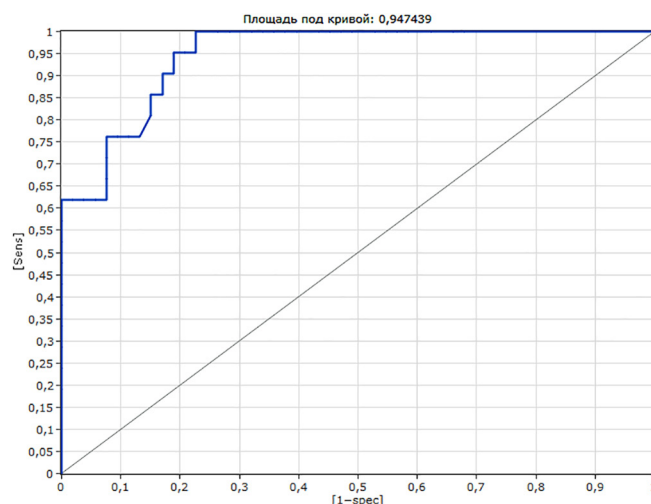
Під час моделювання виникнення реоперації АК було отримано математичну модель МГУА, що дозволяє класифікувати дітей до класу 1 — «умовно здорових» та класу 2, яким було повторно проведено операцію АК:

$$\begin{aligned}
 y = & 0,2066 + 0,0061 \cdot x_1 \cdot x_2 + 0,002 \cdot x_3 \cdot x_4 - \\
 & - 7,1565 \cdot x_5 \cdot \frac{1}{x_6} + 0,0136 \cdot x_7 \cdot x_2 - 0,3238 \cdot x_5 \cdot x_2 + \\
 & + 0,3107 \cdot \frac{1}{x_4} - 0,0205 \cdot x_3 \cdot x_8 + 37,8203 \cdot \frac{1}{x_6} \cdot x_8 - \\
 & - 4,1966 \cdot 10^{-5} \cdot x_9 \cdot x_4 + 0,0051 \cdot x_{10} \cdot x_4 - \\
 & - 0,015 \cdot x_3 \cdot x_{11} - 44,2603 \cdot \frac{1}{x_6} \cdot x_{12} - \\
 & - 0,3156 \cdot x_{13} \cdot x_2 - 0,0004 \cdot x_6 \cdot x_2 - 31,5121 \cdot \frac{1}{x_9} \cdot x_{11}
 \end{aligned} \quad (2)$$

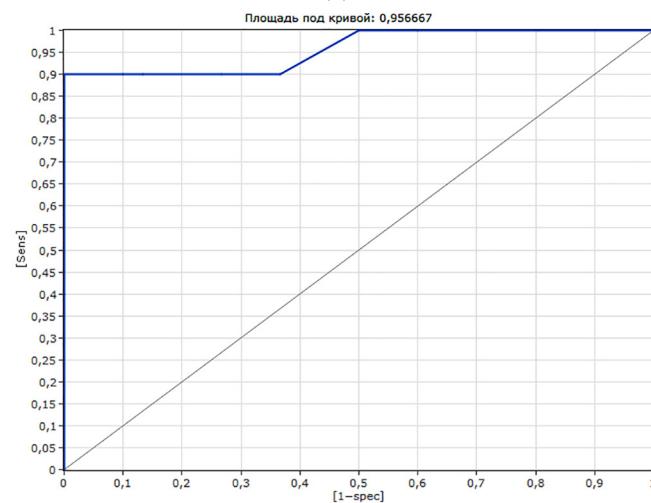
де x_1 — діаметр клапана легеневої аорти; x_2 використання власних тканин при протезуванні; x_3 — діаметр АК; x_4 — розмір міжшлуночкової перегородки (мм); x_5 — стадія фіброзу; x_6 — перфузія;



(a)



(б)



(c)

Рис. 2. ROC-криві для навчальної (а), екзаменаційної (б) та тестової вибірок (c)

x_7 — вага пацієнта (кг); x_8 використання дворядного шва; x_9 — тривалість операції; x_{10} — проведення реоперації ВТПШ; x_{11} — використання протезу Starr-Edwards; x_{12} — використання синтетичних тканин при протезуванні; x_{13} — зміцнення некоронарної стулки.

Результати застосування моделі до навчальної, екзаменаційної та тестової вибірок для класифікації дітей з класу 1 — «умовно здорових» та дітей з класу 2, яким було проведено реоперацію АК відображено в таблиці 2:

Таблиця 2

Характеристика отриманого класифікатора для оцінки ймовірності проведення реоперації АК

Вибірка	% правильно класифікованих спостережень	Чутливість моделі для дітей з класу 1	Чутливість моделі для дітей з класу 2
Навчальна	95,6	0,954	1,000
Екзаменаційна	94,6	0,944	1,000
Тестова	90,0	0,879	1,000

Точність правильно відібраних значень для навчальної вибірки становить 0,956, для екзаменаційної — 0,946, для тестової — 0,900.

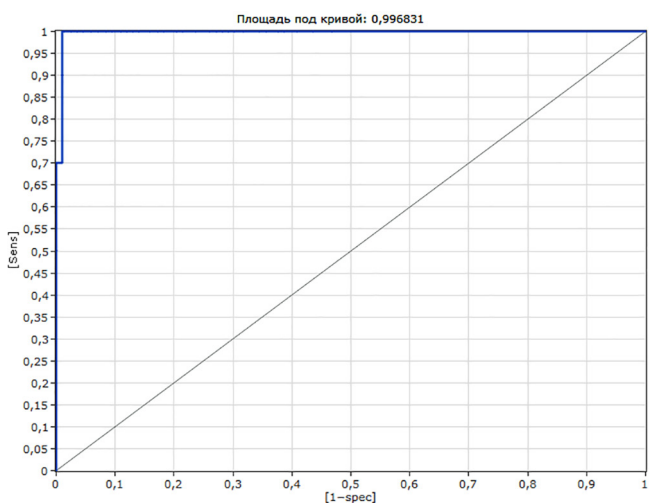
ROC-криві для даного класифікатора зображені на рис. 3. Площа для навчальної вибірки склала 0,997, для екзаменаційної — 0,995, для тестової — 0,965. Отримані високі показники вказують на відмінну якість отриманої математичної моделі.

Отримані точності розрахованих математичних моделей (1) та (2), для кожної з трьох вибірок, вказують на їх ефективність використання як складової медичної інформаційної системи підтримки прийняття рішень лікарем-кардіологом з метою проведення усіх необхідних заходів у передопераційний, операційний та післяопераційний період для попередження випадків реоперацій ВТПШ та АК.

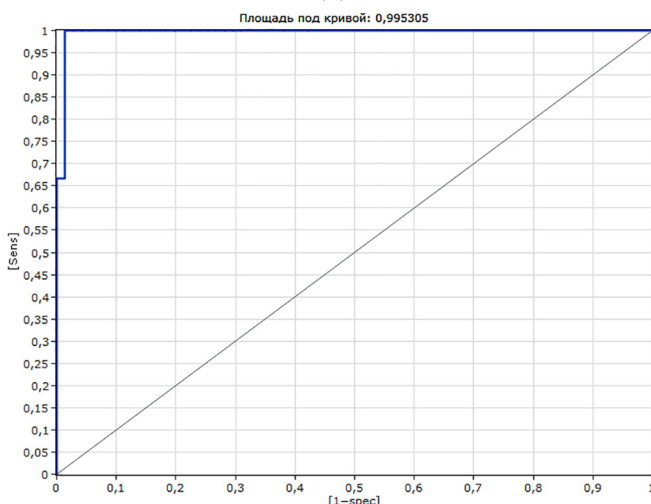
Висновки. Запропонована медична інформаційна система об'єднує в собі основні етапи контролю перебігу порушень аортального клапана та обструкції висхідного тракту правого шлуночка серед дітей — від первинного звернення до лікаря та фіксації клінічних та інструментальних показників в доопераційний період до проведення хірургічного лікування та контролю стану пацієнта в післяопераційний період.

Розроблені математичні моделі для оцінки ймовірності проведення реоперацій аортального клапана та висхідного тракту правого шлуночка мають досить високу точність, що дозволяє їх використання як складових розробленої інформаційної системи в клінічній практиці. Це підвищить якість проведення доопераційних, операційних та післяопераційних заходів, що сприятимуть кращому протіканню післяопераційного періоду та скорішого покращення

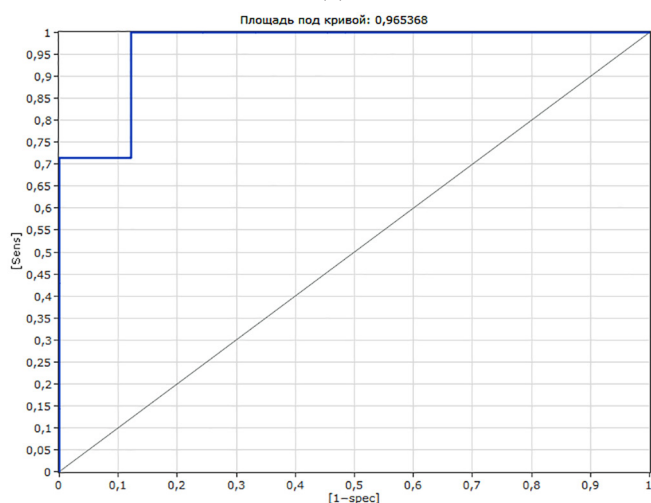
стану дітей без проведення не запланованих повторних хірургічних втручань.



(а)



(б)



(в)

Рис. 3. ROC-криві для навчальної (а), екзаменаційної (б) та тестової вибірок (в)

Література

1. Клінічні системи підтримки прийняття рішень. Засоби прогнозування. Моделювання системи підтримки прийняття рішень [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://studfiles.net/preview/2283504/>
2. С. А. Фейламазова. Информационные технологии в медицине: Учебное пособие для медицинских колледжей. — Махачкала: ДБМК, 2016. — 163 с.
3. Логістична регресія і ROC-аналіз — математичний апарат [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://basegroup.ru/community/articles/logistic>
4. Методы статистической обработки медицинских данных: Методические рекомендации для ординаторов и аспирантов медицинских учебных заведений, научных работников / сост.: А. Г. Кочетов, О. В. Лянг., В. П. Масенко, И. В. Жиров, С. Н. Наконечников, С. Н. Терещенко — М.: РКНПК, 2012. — 42 с.
5. Pepe S. M. The Statistical Evaluation of Medical Tests for Classification and Prediction / Sullivan Margaret Pepe. — England: Oxford University Press, 2004. — 302 p.

УДК 618.19

Носовець Олена Костянтинівна

кандидат технічних наук,

доцент кафедри біомедичної кібернетики

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Носовец Елена Константиновна

кандидат технических наук,

доцент кафедры биомедицинской кибернетики

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Nosovets Elena

Candidate of Technical Sciences,

Associate Professor of the Department of Biomedical Cybernetics

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

Скорик Юлія Євгенівна

студентка магістратури

Національного технічного університету України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Скорик Юлия Евгеньевна

студентка магистратуры

Национального технического университета Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Skoryk Yuliia

Master's Student of the

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ПЕРЕБІГУ РАКУ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ ПІСЛЯ ПРОВЕДЕНОГО ЛІКУВАННЯ

СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕЧЕНИЯ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕННОГО ЛЕЧЕНИЯ

CREATION OF INFORMATION SYSTEM FOR PROGNOSIS OF BREAST CANCER AFTER TREATED TREATMENT

Анотація. В роботі визначено значущі параметри для моделей прогнозування, отриманих методами регресійного аналізу та групового урахування аргументів, за допомогою яких швидко і ефективно можна розрахувати оптимальний підхід лікування. Проаналізовано ринок інформаційних технологій, а також спроектовано систему для попередження рецидивування та розповсюдження метастазів на інші органи.

Ключові слова: рак молочної залози, рецидив, метастази, прогнозування, математична модель, інформаційна система, C#.

Аннотация. В работе определены значимые параметры для моделей прогнозирования, полученных методами регрессионного анализа и группового учета аргументов, с помощью которых быстро и эффективно можно рассчитать оптимальный подход лечения. Проанализирован рынок информационных технологий, а также спроектировано систему для предупреждения рецидивирования и распространения метастазов на другие органы.

Ключевые слова: рак молочної залози, рецидив, метастази, прогнозирование, математическая модель, информационная система, C#.

Summary. The work defines significant parameters for prediction models obtained by methods of regression analysis and group consideration of arguments that can quickly and effectively calculate the optimal treatment approach. The market of information technologies has been analyzed, and a system for prevention of relapse and dissemination of metastases to other organs has been designed.

Key words: breast cancer, relapse, metastasis, prognostication, mathematical model, information system, C#.

Вступ. Рак молочної залози — важлива медико-біологічна та соціальна проблема України. Заданими статистики останніх років, показники смертності від раку молочної залози в Україні переважають над середньостатистичними європейськими даними. Так, щородини в Україні від онкологічних захворювань молочних залоз помирає одна жінка. Щорічно в Україні реєструється понад 16,5 тисяч випадків цього захворювання і майже половина з них закінчується смертельно (дані на 25 жовтня 2017 р.). І головна причина такої смертності — це пізнє виявлення і невчасне звернення до лікаря [1].

Сьогодні існує величезна кількість медичних інформаційних систем, тільки їх перелік сягає десятків. За останні кілька років спостерігається стрімке зростання кількості автоматизованих систем на ринку — від комп'ютерів до пристроїв, які завжди можуть бути під рукою. Таким чином, медичні співробітники намагаються ставати мобільними [2].

Аналіз літературних даних і постановка проблеми. Рак молочної залози має схильність до рецидивів, і іноді вони, на жаль, відбуваються, незважаючи на всі зусилля щодо забезпечення лікування. Після первинного лікування рецидив може статися і через кілька місяців, і навіть через кілька років [3].

Згідно зі звітом Research2Guidance, 80 % лікарів використовують смартфони і медичні програми [4]. Медичні фахівці використовують автоматизовані системи для надання професійних медичних та реабілітаційних послуг. В Україні є велика кількість компаній з виробництва інформаційних систем, але більшість цих постачальників — дуже малі компанії. Окрім цього, незважаючи на наявність кваліфікованих програмних рішень, в Україні практично відсутній досвід повного переходу на електронний принцип зберігання і оброблення інформації в лікувальному закладі. У теперішніх умовах є можливим використання локальних проектів з інформатизації медицини, а для більш глобального застосування необхідним є дотримання єдиних вимог, які ґрунтуються на застосуванні світових стандартів збору, збереження, обробки та обміну електронного варіанту медичної інформації [2].

На жаль, впровадження сучасних методів діагностики та синтез нових препаратів суттєво не вплинули на кількість пацієнток з уперше виявленими за давніми формами на цю патологію. Тому перед лікарями-онкологами постають задачі не тільки первинної й уточнюючої діагностики та

лікування раку молочної залози, але й оцінки ефективності різних методів лікування цієї патології, своєчасного виявлення рецидивів після проведеного лікування, а також попередження розвитку метастатичної прогресії.

Метою дослідження є спроектувати інформаційну систему для прогнозування перебігу раку молочної залози у пацієнтки після проведеного лікування на основі розроблених математичних моделей.

Матеріали і методи дослідження. За основу дослідження було взято історії захворюваності жінок на рак молочної залози. База даних містить інформацію про 99 пацієнток, хворих на РМЗ, яким було проведено лікування. Усім хворим було проведено певне вибіркове лікування або комплексне (тобто застосовувалось декілька методів). Була виконана радикальна мастектомія або резекція молочної залози. За необхідності деяким жінкам призначали променеву терапію молочної залози з метою профілактики рецидиву.

В якості засобу для побудови моделей прогнозування було вибрано середовище GMDH Shell [5]. Було проведено аналіз клінічних ознак хворих та застосовано математичні методи для створення прогностичних моделей (регресія та метод групового урахування аргументів). Оцінка ефективності моделей здійснена за допомогою показників адекватності, працездатності; чутливості, точності передбачених значень та площі під ROC-кривими.

Результати та обговорення

Впровадження в клінічну практику розроблених математичних моделей, предикторами яких є показники, зазначені в табл. 1, показало, що вірогідність правильного прогнозу попередження рецидивування та розповсюдження метастазів на інші органи у пацієнток після проведеного лікування є високою, а самі моделі можуть бути використані при розробці інформаційної системи підтримки прийняття рішень лікарем-онкологом [6].

Перед етапом проектування виконано порівняльний аналіз існуючих аналогів медичних інформаційних систем та визначено їх переваги й недоліки: — Oncotype DX Breast — діагностичний тест, який виконується вже після хірургічного видалення пухлини молочної залози. За допомогою цього тесту можна зібрати і обробити дані про експресію і за спеціальними формулами розрахувати ризик появи рецидиву. Отже, лікуючий лікар отримує можливість краще зрозуміти специфіку пухлини

Таблиця 1

Параметри для математичних моделей

Змінна	Визначення
Y1	тривалість життя пацієнтки
Y2	час до початку прогресії захворювання
Y3	характеристика метастатичної прогресії
x1	рецепторний статус стероїдних гормонів
x2	ФНП в ПК(–) (фактор некрозу пухлин в периферичній крові)
x3	менструальний статус
x4	ГМ КСФ в ПК (фактор гранулоцитів і макрофагів в периферичній крові)
x5	статус HER2\neu
x6	ФНП в КМ (–) (фактор некрозу пухлин в кістковому мозку)
x7	ДПК в КМ (дисеміновані пухлинні клітини в кістковому мозку)
x8	рівень СА (онкомаркер — Cancer Antigen)
x9	променева терапія
x10	гістологічна структура пухлини
x11	ГМ КСФ КМ (фактор гранулоцитів і макрофагів в кістковому мозку)
x12	стадія захворювання TNM
x13	гормонотерапія (тамоксифен)
x14	гормонотерапія (золадекс)
x15	операція (РМЕ — мастектомія, ОЗО — органозберігаюча)
x16	гормонотерапія (тамоксифен + оваріектомія)
x17	Стадія ВООЗ

у пацієнтки і призначати оптимальний курс лікування з урахуванням персональних особливостей.

- Тест Маммапрінт являє собою геномне дослідження, за допомогою якого можливо проаналізувати активність певних генів на ранніх стадіях раку

грудей. Дані по експресії цих генів в пухлині дають можливість визначити прогноз рецидиву РМЗ. Але тест може бути рекомендований пацієнткам з РМЗ в разі, якщо виконуються наступні умови: 1 або 2 стадія РМЗ; інвазивна карцинома; розмір пухлини не більше 5 см; відсутнє ураження лімфовузлів; будь-який статус експресії естрогенового рецептора в пухлині: ER+ або ER-; будь-який статус ампліфікації гена, що кодує рецептор епідермального фактора росту ERBB2 (HER2/Neu): HER2+ або HER2-; будь-який вік пацієнтки.

Отже, майбутня система має бути покращенням вже існуючих медичних інформаційних систем, що дасть можливість електронного збирання, реєстрації, зберігання, пошуку та обробки інформації.

Проектувальний етап є процесом часткової реалізації всієї системи та повільного нарощування функціональних можливостей або ефективності. Створена діаграма верхніх рівнів ієрархії (контекстні діаграми) [7] визначає основні процеси або підсистеми інформаційної системи з зовнішніми входами і виходами (Рис. 1).



Рис. 1. Контекстна діаграма МІС

Діаграма варіантів використання [8] (Рис. 2) використовується для відображення сценаріїв

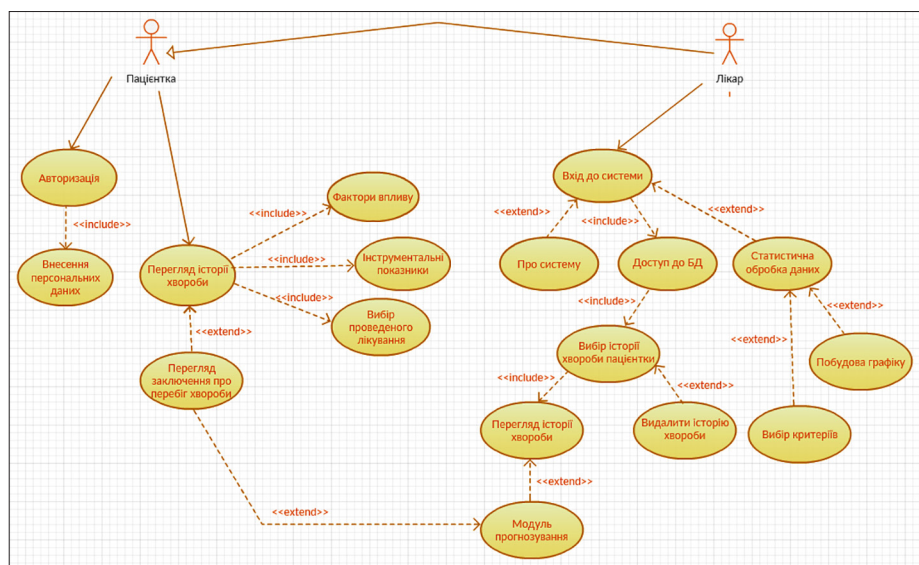


Рис. 2. Діаграма варіантів використання МІС

використання системи (usecases) та користувачів системи (actors), які використовують її функції.

Акторами на даній діаграмі варіантів використання виступають пацієнтка і лікар-експерт.

Представлена діаграма компонентів [9] відображає фізичне представлення програмної системи у вигляді сукупності елементів, які називають компонентами (Рис. 3):

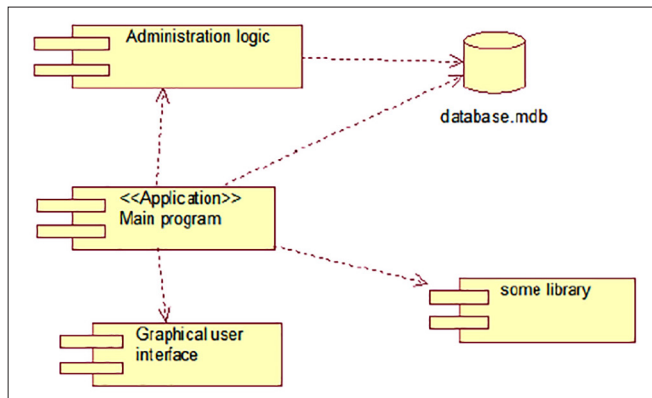


Рис. 3. Діаграма компонентів медичної інформаційної системи

Висновки. Загальна частота рецидивування і смертність продовжує залишатися на високому

рівні. Якщо розглянути ринок інформаційних технологій в Україні, то можна зробити висновок, що він доволі насичений. Держава має величезний науковий та кадровий потенціал у галузі комп'ютерних технологій. Проте, незважаючи на наявність кваліфікованих програмних рішень, в Україні практично відсутній досвід повного переходу на електронний принцип зберігання і оброблення інформації в лікувальному закладі.

При лікуванні злоякісної пухлини лікарі намагаються використовувати заходи, які дозволять одночасно і виключити ймовірність рецидиву, і максимально послабити негативні побічні ефекти. На основі цього спроектовано систему, яка міститиме вдосконалені функціональні можливості щодо аналізу та прогнозування перебігу раку молочної залози після проведеного лікування.

Для програмної реалізації системи було обрано середовище Microsoft Visual Studio 2012 та мову C#. При використанні даної програми споживач вводитиме вхідні дані за допомогою клавіатури. Відповідно програма має розрахувати оптимальний підхід лікування для попередження рецидиву та спрогнозувати метастатичну прогресію. Після розрахунку отримані результати буде збережено до єдиної бази даних.

Література

1. Рак молочної залози: все про хворобу, яка щогодини забирає життя однієї українки [Електронний ресурс] / О. Бевза. — Режим доступу: https://24tv.ua/rak_molochnoyi_zalozhi_prichini_stadiyi_simptomi_smertelnoyi_hvorobi_n880415
2. Огляд світової практики щодо впровадження медичних інформаційних систем та проблеми створення єдиного медико-інформаційного простору [Електронний ресурс] / О. Чабан, О. Бойко // Архів наукових матеріалів Національного університету «Львівська політехніка». — 2013. — С. 365.
3. Епідеміологія і статистика захворюваності на рак молочної залози і смертності від раку молочної залози в Україні [Електронний ресурс] / П'ятчаніна Т.В. — Режим доступу: <http://breast-cancer.org.ua/general-information/epidemiology-statistics/item/159-epidemiology-morbidity-statistics-ukraine.html#%D1%84%D0%B0%D0%BA%D1%82-1>
4. Мобільні додатки для медицини [Електронний ресурс] / Бондаренко О. // Міжнародний науковий журнал — 2016. — № 6. — т. 2. — С. 66.
5. Grigori Sidorov, Oscar Herrera-Alcántara Advances in Computational Intelligence: 15th Mexican International Conference on Artificial Intelligence / MICAI 2016, Cancún, Mexico, October 23–28. — 2016. — Proceedings, Часть 1 — С. 552.
6. Побудова математичних моделей для прогнозування перебігу раку молочної залози після проведеного лікування [Текст] / Скорик Ю.Є., Носовець О.К. — 2018.
7. Управління процесами: Підручник для вузів. Стандарт третього покоління / Галяміна І.Г. — ИД «Пітер» — 203 с.
8. Практикум з об'єктно-орієнтованих методологій створення комп'ютерних систем: Методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів напряму «Комп'ютерні науки»./ Укладач В.О. Дегтярьов. — Миколаїв: В-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2009. — 68 с.
9. Об'єктно-орієнтоване моделювання програмних систем: Навчальний посібник / Дудзяний І.М. — Л.: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2007. — 108 с.

УДК 044.77

Орлова Марія Миколаївна

кандидат технічних наук,

доцент кафедри системного програмування і спеціалізованих комп'ютерних систем

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Орлова Мария Николаевна

кандидат технических наук,

доцент кафедры системного программирования и специализированных компьютерных систем

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Orlova Mariia

PhD, Assistant Professor of Department of

System Programming and Specialized Computer Systems

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

Єрмоленко Ігор Андрійович

магістрант

Національного технічного університету України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Ермоленко Игорь Андреевич

магистрант

Национального технического университета Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Yermolenko Ihor

Student of the

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

МАТЕМАТИЧНЕ ПОРІВНЯННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТОПОЛОГІЙ РІВНЯ УПРАВЛІННЯ ПРОГРАМНО-КОНФІГУРОВАНИХ МЕРЕЖ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТОПОЛОГИЙ УРОВНЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОГРАММНО-КОНФИГУРИРУЕМЫХ СЕТЕЙ

MATH COMPARISON OF PERFORMANCE OF SOFTWARE DEFINED NETWORKING CONTROL PLANE TOPOLOGIES

Анотація. Проведений аналіз масштабованості рівня управління SDN, в яких вузли мають подібний обіг трафіку. Проаналізовані стандартні структури рівня управління, а саме – централізована, локально децентралізована і глобально децентралізована. Запропонована модифікована топологія рівня управління.

Ключові слова: SDN, масштабованість мереж, рівень управління, час відгуку контролера, OpenFlow.

Аннотация. Проведен анализ масштабируемости топологий уровня управления SDN, в которых узлы имеют подобное обращение трафика. Проанализированы стандартные структуры уровня управления, а именно централизованная, локально децентрализованная и глобально децентрализованная. Была предложена модифицированная топология уровня управления.

Ключевые слова: SDN, масштабируемость сетей, уровень контроля, время отклика контроллера, OpenFlow.

Summary. Scalability of the topologies of the SDN control level where nodes have a similar traffic flow was analyzed. The standard control structures as centralized, locally decentralized and globally decentralized were analyzed. Modified topology of control plane was proposed

Key words: SDN, networks scalability, control plane, controller response time, OpenFlow.

Вступ. Існують два загальноприйнятих варіанти поліпшення продуктивності рівня управління SDN. Перший — це перенести частину функції управління на інші пристрої в мережі, наприклад, мережеві комутатори. Цей підхід дійсно дозволяє значно зменшити навантаження на центральний вузол, і значно збільшує загальну продуктивність мережі. Проте, комутатори повинні бути побудовані на спеціальній інтегральній схемі і мати центральний процесор. Таким чином, збільшується складність розгортання мережі. Другий підхід полягає в проектуванні особливого розподіленого рівня управління, який передбачає розподілення навантаження між декількома контролерами. Іншими словами, рівень управління буде працювати як розподілена комп'ютерна система, що колективно обробляє вхідні мережеві запити.

Як правило, архітектура рівня управління SDN може бути централізованою і децентралізованою. Децентралізована, в свою чергу, поділяється на два підвиди: локальний і глобальний. Вузли локального виду не бачать мережу в цілому. Кожен вузол обробляє запити тільки від частини вузлів мережі. В свою чергу, вузли в децентралізованих системах глобального виду можуть приймати запити від усіх вузлів мережі. Децентралізовані структури також називають розподіленими структурами [1].

Метою роботи є математичне порівняння різних типів архітектури рівня управління SDN та створення власної структури рівня управління.

Навантажувальна спроможність контролера визначається центральним процесором, використанням пам'яті і завантаженістю мережі. Як правило, «вузьким місцем» є процесор. Тому будемо приймати до уваги тільки час, який витрачає центральний процесор для обробки одного запиту. Час обробки залежить від топології мережі, використаних алгоритмів маршрутизації і обчислювальної потужності контролера. Часова складність алгоритмів маршрутизації позначається $g(V, E)$, де V — кількість мережевих вузлів, а E — кількість мережевих з'єднань. Тоді ми припустимо, що час обробки підлягає експоненційному розподілу з середнім значенням $(g(V, E))/K$, де K — обчислювальна потужність [2]. Тому припустимо, що контролер використовує алгоритм Дейкстри для пошуку найкращого шляху. Складність алгоритму Дейкстри залежить від реалізації, і у загальному випадку складає $O(V^2)$. Для спрощення обчислень, в цій роботі допустимо, що $g(V, E) = V^2$. Оскільки надходження запитів з одного вузла до іншого піддається Пуассонівському розподіленню, а сума незалежних випадкових величин

Пуассонівського розподілення представляє собою Пуассонівське розподілення, то сукупність запитів, що надходять до контролера, також піддаються Пуассонівському розподіленню. Таким чином, кожен контролер є моделлю черги М/М/1 [3].

Базуючись на результатах досліджень, можна зробити висновок, що найбільш ефективною топологією рівня управління є децентралізована з локальною видимістю мережі. Проте, в даному випадку ми розглядали мережу, де один контролер відповідає за свою підмережу. Це виглядає як об'єднання централізованих мереж. За результатами підрахунків, мережа централізована архітектура рівня контролю найгірше масштабується і має найгірші показники середнього часу відгуку контролера. Окрім того, навантаження на один контролер може бути значним. Тобто, не дивлячись на те, що при децентралізованій локальній архітектурі, кожному контролеру потрібно оброблювати запити зі значно меншої кількості вузлів, ніж в випадку з децентралізованою локальною структурою, все одно можливі випадки, коли навантаження на один контролер в підмережі буде значно більше очікуваного. А це негативно впливає на масштабованість рівня управління і на надійність мережі в цілому, оскільки, при відмовленні одного єдиного контролера, що управляє підмережею, можуть виникнути проблеми. Значно кращим варіантом буде використання декількох контролерів, замість одного, для управління підмережею. Фактично децентралізувати контроль підмережі. Використовувати для даних цілей децентралізовану локальну архітектуру надто складно. Оскільки, в будь-якому випадку організація цих топологій потребує більше ресурсів і часу для налаштування, ніж звичайна глобальна децентралізована архітектура. Окрім того, якщо вузлів в підмережі не так багато, ніякої різниці зі звичною глобальною децентралізованою топологією не буде.

Тому було вирішено поєднати децентралізовану локальну і децентралізовану глобальну структури. На рисунку 1 представлено схематичне зображення цієї архітектури.

Спочатку необхідно розрахувати швидкодію для об'єднань контролерів, тобто для децентралізованих глобальних контролерів. Тому для цих цілей будуть використовуватися ті ж самі формули, що і для глобальних контролерів. Різниця буде в кількості вузлів. Припустимо, що вони рівномірно розташовані відносно контролерів. Тоді, для кожної сукупності контролерів будемо використовувати N/M , де M — кількість груп контролерів.

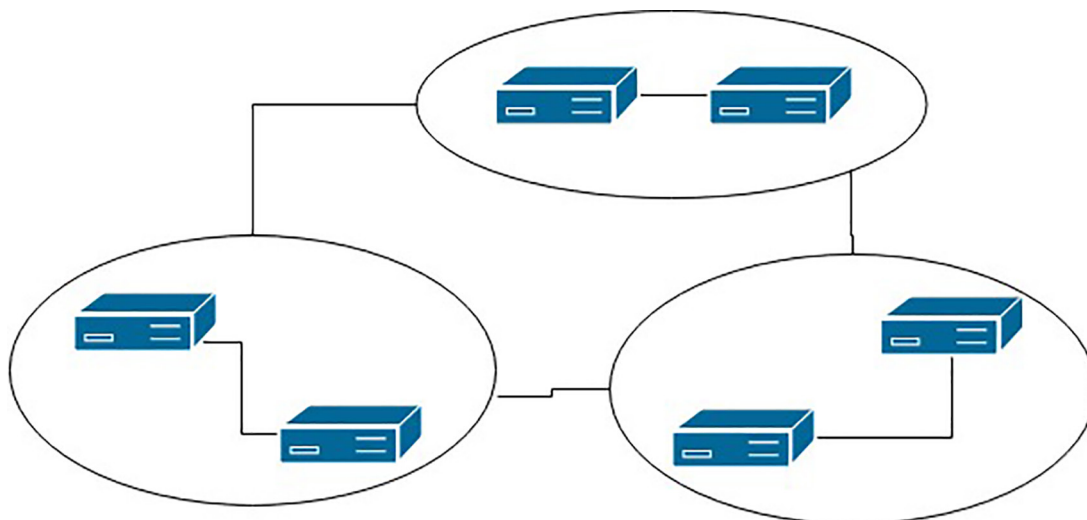


Рис. 1. Гібридна топологія рівня контролю

Таблиця 1

Час відгуку контролера в різних архітектурах з заданими параметрами

Тип структури	Централізована	Децентралізована (локальна)	Децентралізована (глобальна)	Децентралізована (гібридна)
E, c	$1,194 \times 10^{-4}$	$1,9 \times 10^{-6}$	$1,026 \times 10^{-5}$	$4,7 \times 10^{-7}$

Будемо вважати групу контролерів єдиним цілим. Тому надалі необхідно використовувати формули для розрахунків показників децентралізованої локальної архітектури. Замість кількості фізичних вузлів використовується кількість угруповань M .

При розрахунках середнього часу відгуку контролера в різних структурах були отримані результати, наведені в таблиці 1. Для розрахунку бралися наступні дані: кількість вузлів $N = 100$, швидкість прибуття запитів в секунду $\lambda = 10$, кількість контр-

олерів в децентралізованих структурах $m_d = 10$ і середня дистанція контролерів $d_d = 5$.

Висновки. В результаті проведених досліджень показано, що гібридна децентралізована архітектура рівня управління зменшує час відгуку контролера приблизно в 4 рази, порівняно зі стандартними архітектурами рівня управління. А це означає, що модифікована архітектура рівня контролю дозволяє масштабуватися мережі з найменшою втратою швидкодії порівняно з іншими архітектурами.

Література

1. Nadeau T. SDN — Software Defined Networks. / T. Nadeau — CA.: published by O'reilly media, 2013. — 80 с.
2. Goransson P. Software Defined Networks: A Comprehensive Approach. / P. Goransson. — MA.: Elsevier Inc, 2014. — С. 215.
3. Azodolmolky S. Software Defined Networking with OpenFlow / S. Azodolmolky — UK.: Packt Publishing, 2013. — 148 с.

УДК 044.77

Орлова Марія Миколаївна

кандидат технічних наук,

доцент кафедри системного програмування і спеціалізованих комп'ютерних систем

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Орлова Мария Николаевна

кандидат технических наук,

доцент кафедры системного программирования и специализированных компьютерных систем

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Orlova Mariia

PhD, Assistant Professor of Department of

System Programming and Specialized Computer Systems

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

Щербакова Галина В'ячеславівна

магістрант

Національного технічного університету України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Щербакова Галина Вячеславовна

магистрант

Национального технического университета Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Shcherbakova Halyna

Student of the

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

МОДИФІКОВАНИЙ СПОСІБ УЩІЛЬНЕННЯ ВЕЛИКИХ ОБСЯГІВ ДАНИХ

МОДИФИЦИРОВАННЫЙ СПОСОБ СЖАТИЯ БОЛЬШИХ ОБЪЕМОВ ДАННЫХ

MODIFIED METHOD OF VOLUMES DATA COMPRESSION

Анотація. Проведено дослідження алгоритмів ущільнення без втрат та запропоновано модифікований спосіб ущільнення великих обсягів даних на основі отриманих результатів.

Ключові слова: алгоритм, ущільнення, спосіб, дані, вейвлет-перетворення, кодування.

Аннотация. Проведено исследование сжатия без потерь и предложено модифицированный способ сжатия больших объемов данных на основе полученных результатов.

Ключевые слова: алгоритм, сжатие, способ, данные, вейвлет-преобразование, кодирование.

Summary. The research lossless compression algorithms and proposed a modified method of volume data compression based on the results obtained.

Key words: algorithm, compression, method, data, wavelet transform, coding.

Вступ. Характерною особливістю більшості типів даних є їх надлишковість. При передачі та збереженні великих обсягів інформації надмірність відіграє негативну роль, оскільки вона не тільки призводить до збільшення часу передачі і функціональної надійності передачі інформації та її зберігання, а й до зростання сукупної вартості. В зв'язку з цим на сьогоднішній день для забезпечення ефективності передачі великих обсягів інформації та зберігання широко використовуються алгоритми ущільнення.

Метою даної роботи є дослідження та алгоритмів ущільнення великих обсягів інформації без втрат та розробка на цій основі модифікованого способу ущільнення великих обсягів даних.

Ущільнення даних засновано на усуненні надмірності інформації. В основі всіх методів ущільнення лежить проста ідея: якщо уявляти часто використовувані елементи короткими кодами, а рідко використовувані довгими кодами, то для зберігання блоку даних потрібно менший обсяг пам'яті, ніж якби всі елементи представлялися кодами однакової довжини [1, с. 17; 3, с. 200].

Виходячи з вимог реконструкції, схеми ущільнення даних можна розділити на два широкі класи: схеми ущільнення без втрат, в яких Y є ідентичним X , і схеми ущільнення з втратами, які зазвичай забезпечують набагато вище ущільнення, ніж ущільнення з втратами, але дозволяють Y бути різними з X [2, с. 3–4].

Алгоритми ущільнення без втрат діляться на дві великі групи:

1. Потоків та словникові алгоритми. До них відносять алгоритми сімейств RLE (Run-Length Encoding), LZ (Lempel-Ziv).

2. Алгоритми статистичного (ентропійного) ущільнення. До алгоритмів цієї групи відносяться алгоритми Шеннона-Фанно та Хаффмана [4, с. 55].

Спочатку оригінальні дані знаходяться в просторовому обласному значенні, який потрібно перетворити в частотну область, щоб витягнути ознаки або значущу інформацію про дані. Таким чином, перед ущільненням будь-яких даних необхідно перетворити дані з часового домену до частотного домену. Для цього використовується дискретне вейвлет-перетворення для досягнення високої якості даних, а також кращої ефективності ущільнення [5, с. 26].

Однак, для тривимірних даних звичайне вейвлет-перетворення не підходить. Тому розроблено модифіковане вейвлет-перетворення тривимірних даних.

У цій роботі запропоновано модифікований спосіб ущільнення великих обсягів даних. Під великими обсягами даних розуміються тривимірні дані. Оцінка результатів роботи проводиться за наступними показниками: показниками: пікове значення сигналу до шуму, середньо-квадратична похибка, коефіцієнт ущільнення.

Модифікований спосіб ущільнення складається з двох етапів:

1. Вейвлет-перетворення тривимірних даних.
2. Ентропійне кодування.

Ідея модифікованого вейвлет-перетворення для тривимірних даних полягає в наступному: тривимірні дані розкладаються в декілька блоків, з одним маленьким блоком, що містить більшу частину енергії та решту блоків, що містять інформацію в різних діапазонах частот. Розкладені об'ємні дані забезпечують оптимальне представлення для подальшого квантування та кодування. Розподілене вейвлет-перетворення тривимірних даних можна обчислити шляхом розширення одновимірного алгоритму.

Реалізація одного рівня тривимірного вейвлет-перетворення представлено на рис. 1. Кожен рядок

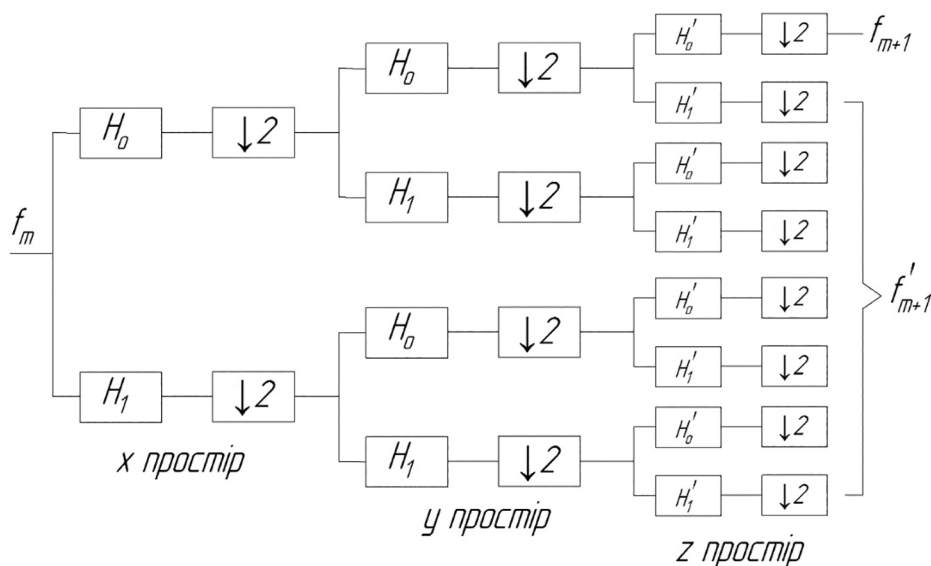


Рис. 1. Реалізація одного рівня вейвлет-перетворення тривимірних даних

в координатах X згортається за допомогою фільтрів H_0 і H_1 , відповідно, з подальшою підвибіркою будь-якого іншого пікселя. Отримані сигнали потім згортаються з H_0 і H_1 у координатах Y , з наступною підвибіркою, після цього застосовується другий набір вейвлет-фільтрів H'_0 і H'_1 в Z -координатах з наступною підвибіркою.

Решта компонентів отримуються шляхом згортки з принаймні одним фільтром високих частот, H_1 або H'_1 , і тому містять докладний сигнал у координатах X , Y та Z та різних діагональних напрямках. Той самий процес можна повторити для низькочастотного сигналу, f_{m+1} , доки не буде досягнутий бажаний рівень. H_0 , H_1 , H'_0 та H'_1 — два різні набори фільтрів.

Результатом усього процесу є 8 потоків даних. Апроксимований сигнал, який є результатом функції масштабування, переходить до наступної октави вейвлет-перетворення тривимірних даних. Це складає приблизно 90 % від загальної енергії. Тим часом 7 інших потоків містять деталізуючі дані сигналів.

Далі до отриманих вихідних потоків застосовується кодування Хаффмана.

У таблиці 1 наведено отримані результати.

Таблиця 1

	СТ-скан головного мозгу
Пікове значення сигналу до шуму (ДБ)	39.56
Середньо-квадратична похибка (%)	7.19
Коефіцієнт ущільнення (%)	9.29

Представлені дані у таблиці показують, що запропонований спосіб дає низький показник середньо-квадратичної похибки та високий показник пікового значення сигналу до шуму. Це означає, що спосіб ущільнення є оптимальним та підходить для зменшення розмірів тривимірних даних.

Таким чином, запропоновано новий модифікований спосіб ущільнення тривимірних даних. Представлений спосіб також може бути використаний для ущільнення кольорових зображень. Модифікований спосіб ущільнення в середньому дає покращений результат пікового значення сигналу до шуму на 6.07 ДБ, а середньо-квадратичної похибки на 13.97 %. Значить, він дає оптимальні показники.

Література

1. Ватолин В. Методы сжатия данных / В. Ватолин, А. Ратушняк, М. Смирнов, В. Юкин. — М.: ДИАЛОГ — МИФИ, 2002. — С. 17.
2. Khalid Sayood «Introduction to Data Compression, Third Edition», Series Editor, Edward A. Fox, Virginia Polytechnic University, 2005. — pp. 3–4.
3. Ватолин Д. С. Алгоритмы сжатия изображений. Методическое пособие / Д. С. Ватолин. — М.: Издательство МГУ, 1999. — 200 с.
4. Зив Дж. Алгоритм универсального сжатия данных / Дж. Зив // Проблемы передачи информации. — 1996. — № 2. — С. 55.
5. Michel Misiti «Wavelets and their Applications» First published in Great Britain and the United States in 2007 by ISTE Ltd. — pp. 26.

Піпич Артем Андрійович

магістр комп'ютерних наук

Національного технічного університету України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Пипич Артём Андреевич

магистр компьютерных наук

Национального технического университета Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Pipich Artem

Master of Computer Science of the

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

ЗАСТОСУВАННЯ СЕМАНТИЧНИХ ВЕБ-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОПИСУ ВЕБ-СЕРВІСІВ

ПРИМЕНЕНИЕ СЕМАНТИЧЕСКИХ ВЕБ-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОПИСАНИЯ ВЕБ-СЕРВИСОВ

THE USE OF SEMANTIC WEB TECHNOLOGIES FOR WEB SERVICES DESCRIBING

Анотація. Розглянуто використання семантичних веб-технологій для опису веб-сервісів. Виконано порівняння основних семантичних технологій мов та видів онтологій, що можуть бути використані для опису веб-сервісів.

Ключові слова: веб-сервіс, семантичний веб, онтологія, семантична мова, семантичний веб-сервіс.

Аннотация. Рассмотрено использование семантических веб-технологий для описания веб-сервисов. Выполнено сравнение основных семантических технологий как и видов онтологий, которые могут быть использованы для описания веб-сервисов.

Ключевые слова: веб-сервис, семантический веб, онтология, семантический язык, семантический веб-сервис.

Summary. The use of semantic web technologies for web services describing was researched. The comparison of basic semantic technologies was performed as well as the comparison of languages and types of ontologies that can be used to describe web services.

Key words: web service, semantic web, ontology, semantic language, semantic web service.

Семантичні веб-сервіси (Semantic Web Services, SWS) застосовують семантичні веб-технології для свого опису і є подальшим розвитком веб-сервісів і мови WSDL.

Якщо опис ресурсів мережі на базі онтологій, який було визначено в якості ключового технічного будівельного блоку семантичного вебу, можна вважати його статичною частиною, то SWS є динамічною частиною семантичного вебу. Відмінністю семантичних веб-сервісів є їх збагачення семантичної анотацією, що дає можливість отримувати семантичні веб-служби з машинно-оброблюваною семантикою.

Під семантичною анотацією розуміється поставлення веб-сервісами додаткового опису їх властивостей, яке визначається як метадані. Метадані — це дані, які містять інформацію про інші дані. Консорціум W3C визначає метадані, як машиночитанну інформацію про веб-ресурси та інші об'єкти [1, с. 32]. Для анотування семантичних веб-сервісів застосовуються структурні дані, семантика яких заснована на загальних укладеннях, наприклад, стандартний словник Dublin Core. Семантика семантичних метаданих точно і формально задається за допомогою онтологій і тому є автоматично доступною і коректно інтерпретується комп'ютерами.

Під терміном «анотація» мається на увазі прикріплення даних до інших даних і встановлення певної категорії зв'язку між анотованими та анотаційними даними.

Під формальною моделлю анотації *A* розуміють кортеж $\langle (a_s, a_p, a_o, a_c) \rangle$, де:

- a) a_s — суб'єкт анотації (анотовані дані),
- b) a_o — об'єкт анотації (анотаційні дані),
- c) a_p — предикат (тип відношення між a_s і a_o ,
- d) a_c — контекст, в якому створюється анотація.

Для створення онтологій веб-служб можуть використовуватися такі технології:

Web Services Description Language (WSDL) [3] — мова опису веб-служб, яка використовується для опису форматів повідомлень і способів обміну простими повідомленнями (операції), що надаються веб-службами;

Web Service Modeling Ontology (WSMO) [4] — мова моделювання онтологій, яка забезпечує концептуальну основу і формальну мову для семантичного опису всіх відповідних аспектів веб-служб з метою автоматизації пошуку, об'єднання і виклику електронних послуг через глобальну мережу;

OWL-S: Semantic Markup for Web Services [2] — мова семантичної розмітки веб-сервісів, яка побудована на базі Ontology Web Language (OWL). OWL-S є онтологією в рамках OWL — основи семантичного вебу для опису семантичних веб-сервісів. Цей опис дозволяє користувачам і програмним агентам здійснювати автоматичний пошук, виклик, і моніторинг послуг, пропонує веб-ресурсами, з урахуванням певних обмежень;

Web Service Modeling Language (WSML) [5] — мова моделювання веб-сервісів, яка забезпечує офіційні синтаксис і семантику для онтологій моделювання веб-служби WSMO.

Опис веб-сервісу за допомогою мови WSDL має наступні три шари:

- абстрактний інтерфейс, який містить одну або кілька операцій — найпростіших одиниць спілкування з веб-службами. Операції включають одне або більше повідомлень в залежності від шаблонів обміну повідомленнями. Формат повідомлень, як правило, задається за допомогою XML-оголошення елементів, найчастіше в XMLSchema.

- протокол зв'язування, який визначає, як повідомлення, що містяться в інтерфейсі, можна серіалізувати для обміну за допомогою певного мережевого протоколу. WSDL надає два зумовлених варіанти прив'язок — SOAP і HTTP.

- точка доступу до сервісу — набір адрес, разом з відповідними прив'язками, де веб-служби роблять доступним єдиний інтерфейс.

Підхід WSMO заснований на концепції Web Services Modeling Framework (WSMF) — схемі моделювання веб-сервісів з семантичним описом даних і послуг, при цьому він уточнює і розширює цю основу і розвиває формальну мову онтології.

Моделі WSMF виділяє чотири основні елемента, необхідні для опису семантичних веб-сервісів:

- онтології, які надають термінологію, яка використовується всіма елементами;
- сховища цілей, які визначають завдання, які повинні бути вирішені веб-сервісами;
- описи веб-сервісів, які визначають різні аспекти веб-служби: пропоновані послуги, вхідні / вихідні дані, можливі збої, якість і ціну даних, походження даних, достовірність інформації і т.д.
- mediators (посередники), які вирішують проблему сумісності різних словників і взаємодії платформ.

WSML це мова, яка використовується для опису всіх цих елементів. Вона дозволяє описувати бізнес-процеси, об'єкти, цілі та посередників.

Мова OWL-S являє собою розширення UDDI з можливістю явного опису семантики веб-сервісів, як в статичній їх частині (інформаційні ресурси), так і динамічній (процеси). Іншими словами, OWL-S — це набір онтологій, що дозволяють описувати об'єкти предметної області та бізнес-процеси. Для створення семантичних анотацій веб-сервісів на OWL-S можна використовувати OWL-S Editor.

У Таблиці 1 представлені мови розробки семантичних веб-сервісів, запропоновані консорціумом W3C.

Семантичний веб не замінює можливості веб-сервісів, а доповнює їх: в той час, як завданням більшості сучасних веб-сервісів є забезпечення зв'язку між додатками, семантичний веб вирішує складнішу проблему — підвищити релевантність пошуку інформації в глобальній мережі. Для вирішення

Таблиця 1

Мови розробки SWS

Технологія	Опис	Семантична мова	Формальний апарат
OWL-S	OWL онтології високого рівня для веб-сервісів	OWL	дескриптивна логіка
WSDL-S	Використання розширення елементів WSDL, для анотації	Доповнення до мов онтологій (мови OWL, WSMO, UML, XML)	Можливість вибору формального апарату
WSMO	Онтології моделювання Вебсервіс виражається за допомогою WSML.	WSML	Дескриптивні логіки, логіки першого порядку і логіки програмування (F-Logic)

цього завдання необхідно побудувати мережу, що складається з семантично структурованих об'єктів, з описом зв'язків між ними.

Передбачувана перевага використання семантичних веб-сервісів полягає в можливості їх автоматич-

ного пошуку (а також вибору, заміни, композиції) інтелектуальними програмними агентами відповідних сервісів для вирішення поставлених завдань.

Література

1. Елена Г. У. Технологии описания семантических веб-сервисов / Г. У. Елена // Естественные и математические науки в современном мире: сб. ст. по матер. XLVI междунар. науч.-практ. конф. № 9(44). — Новосибирск: СибАК, 2016. — С. 29–34.
2. Metadata and Resource Description / W3C Technology & Society Domain. — 2001 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.w3.org/Metadata> — 20.01.2018.
3. Web Services Activity Statement / W3C Process Document. — 2013. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.w3.org/2002/ws/Activity> — 20.01.2018.
4. Web Services Description Language (WSDL) / W3C. — 2001 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.w3.org/TR/wsdl> — 20.01.2018.
5. Web Service Modeling Ontology (WSMO) / W3C Member Submission. — 2005 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.w3.org/Submission/WSMO> 20.01.2018.

Піпич Артем Андрійович*магістр комп'ютерних наук**Національного технічного університету України**«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»***Пипич Артём Андреевич***магистр компьютерных наук**Национального технического университета Украины**«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»***Pipich Artem***Master of Computer Science of the**National Technical University of Ukraine**«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

ЗАСТОСУВАННЯ ХОРЕОГРАФІЇ В ШАБЛОНІ ПРОЕКТУВАННЯ САГА

ПРИМЕНЕНИЕ ХОРЕОГРАФИИ В ШАБЛОНЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ САГА

THE USE OF CHOREOGRAPHY IN SAGA DESIGN PATTERN

Анотація. Розглянуто шаблон проектування Saga, варіацію його реалізації за використання хореографії; переваги та недоліки такого підходу.

Ключові слова: сервіс, транзакція, подія, публікація події, хореографія.

Аннотация. Рассмотрен шаблон проектирования Saga, вариация его реализации при использовании хореографии; преимущества и недостатки такого подхода.

Ключевые слова: сервис, транзакция, событие, публикация события, хореография.

Summary. The design pattern of Saga, the variation of its implementation for the use of choreography was considered; the advantages and disadvantages of this approach.

Key words: service, transaction, event, publication of the event, choreography.

Транзакції є важливою частиною програм. Без них неможливо зберегти узгодженість даних. Один з найбільш потужних типів транзакцій називається двоетапним комітом, суть якого в тому, що коміт першої транзакції залежить від завершення другої. Це корисно, особливо якщо доводиться одночасно оновлювати декілька об'єктів, наприклад підтвердження замовлення та оновлення доступного ліміту одночасно.

Однак, при роботі, наприклад, з мікросервісами, стан речей значно ускладнюється. Кожна служба є окремою системою, що має свою власну базу даних, і вже відсутня можливість використовувати простоту місцевих двофазних комітів для забезпечення узгодженості всієї системи.

За втрати цієї властивості, RDBMS стає досить поганим вибором для збереження, оскільки можна виконати ту саму «одиначку атомну транзакцію», але в десятки разів швидше, просто використовуючи базу даних NoSQL, таку як Couchbase. Саме тому більшість компаній, що працюють з мікросервісами, також використовують NoSQL.

Щоб продемонструвати цю проблему, розглянемо наступну архітектуру мікросервісів на високому рівні системи електронної комерції (Рисунок 1).

У наведеному вище прикладі не можна просто розмістити замовлення, здійснити його оплату замовником, оновлювати запас і відправити замовлення у службу доставки — все в єдиній транзакції ACID. Щоб послідовно виконати цю всю послідовність, потрібно буде створити розподілену транзакцію.

Досить розповсюдженим є досвід того, як важко реалізувати щось розподілене, і, на жаль, транзакції не є винятком. Робота з тимчасовими станами, не гарантована консистентність між службами, ізоляція та відкати — це сценарії, які всі слід розглянути на етапі проектування.

На щастя, було розроблено кілька ефективних моделей, на основі 20-річного досвіду здійснення розподілених транзакцій їхніми авторами. Те, про що піде мова в даній статті, називається шаблоном проектування Saga.

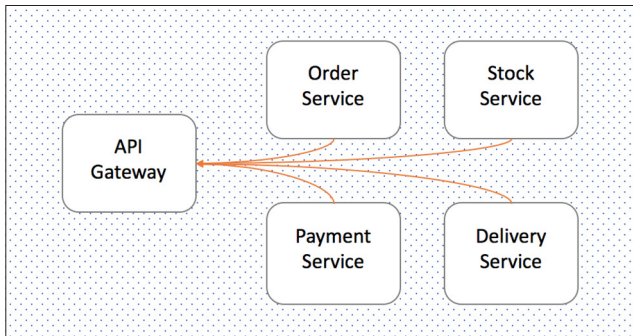


Рис. 1. Архітектура мікросервісів електронної комерції [2]

Шаблон SAGA

Одна з найбільш відомих моделей для розподілених транзакцій називається Сага. Перший документ про неї був опублікований ще в 1987 році і це зробило патерн досить популярним рішенням на той час.

Сага — це послідовність локальних транзакцій, де кожна з них оновлює дані в межах однієї служби. Перша транзакція ініціюється зовнішнім запитом, який відповідає певній події в системі, після чого кожен наступний етап ініціюється завершенням попереднього.

Існує кілька різних способів реалізації транзакції із сагами, але два найбільш популярні:

- Події / Хореографія: коли немає центральної координації, кожна служба публікує та слухає події іншої служби та вирішує, чи потрібно застосувати власну відповідну дію чи ні.
- Команда / Оркестровка: коли сервіс-координатор відповідає за централізацію прийняття рішень саги, а також за послідовність бізнес-логіки.

Слід трохи заглибитися у кожну з реалізацій, щоб зрозуміти, як саме вони працюють.

Події / Хореографія

У підході «Події / Хореографія» перший сервіс виконує транзакцію, після чого публікує свою подію. Ця подія слухається одним чи кількома сервісами, які виконують власні локальні транзакції та публікують (або ж ні) власні нові події.

Розподілена транзакція закінчується, коли останній сервіс виконує свою локальну транзакцію і не публікує жодних подій, або ж подія, що була опублікована, не буде слухатися жодним із учасників саги.

Таким чином, так це виглядатиме в за використання у прикладі з електронної комерції.

Order Service зберігає нове замовлення, встановлює його стан в очікування та публікує подію під назвою `ORDER_CREATED_EVENT`.

Payment Service слухає `ORDER_CREATED_EVENT`, сплачує замовлення (локальна транзакція) та публікує власну подію `BILLED_ORDER_EVENT`.

Stock Service слухає `BILLED_ORDER_EVENT`, оновлює доступний ліміт, готує продукти, куплені в замовленні, та публікує `ORDER_PREPARED_EVENT`.

Delivery Service прослуховує `ORDER_PREPARED_EVENT`, після чого забирає та доставляє товар, так як знає, що він був підготовлений у Stock Service. Зрештою, він публікує `ORDER_DELIVERED_EVENT`.

Нарешті, Order Service прослуховує `ORDER_DELIVERED_EVENT` і встановлює стан замовлення як завершене.

У вищезгаданому випадку, якщо стан замовлення треба відстежувати, Order Service може просто слухати всі події та оновлювати стан.

Відкат у розподілених транзакціях

Відкат розподіленої транзакції не є аж занадто простим. Зазвичай необхідно ввести ще одну операцію / транзакцію, щоб компенсувати те, що було зроблено раніше.

Припустимо, що Stock Service не виконав свою локальну транзакцію. В такому разі відкат виглядатиме так:

- Stock Service публікує `PRODUCT_OUT_OF_STOCK_EVENT`;
- Order Service та Payment Service слухають дану подію;
- Payment Service повертає кошти клієнта;
- Order Service встановлює стан замовлення як невдалий.

Слід звернути увагу на те, що важливо визначити зовнішній ідентифікатор для кожної транзакції, тому щоразу, коли публікується подія, всі слухачі можуть одразу дізнатися, якої транзакції це стосується.

Переваги та недоліки дизайну

Події / Хореографії Saga

Події / Хореографія є природним способом реалізації моделі Саги; вона проста для розуміння, не вимагає багато зусиль для побудови, а всі учасники є слабо пов'язаними (loosely coupled), оскільки не мають безпосереднього знання один одного. Якщо певна транзакція включає в себе 2–4 кроки, застосування цього патерну може бути доволі доцільним.

Однак цей підхід може швидко стати досить запутаним, якщо продовжувати включати додаткові кроки до транзакції, оскільки в такому випадку стає важко відстежити, які саме сервіси прослуховують певні події. Окрім того, це також може додати і циклічну залежність між сервісами, оскільки вони в такому разі мають підписатися на події один одного.

І, врешті, тестування було б доволі складним, так як передбачало б імітування поведінки транзакції, в якій повинні працювати всі сервіси.

Література

1. Pattern: Saga / Microservice Architecture. — 2017 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://microservices.io/patterns/data/saga.html> — 10.04.2018.
2. Saga Pattern How to implement business transactions using Microservices — 2018 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://blog.couchbase.com/saga-pattern-implement-business-transactions-using-microservices-part/> — 12.04.2018.

Прасолов Андрій Павлович*студент**Національного технічного університету України**«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»***Прасолов Андрей Павлович***студент**Национального технического университета Украины**«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»***Prasolov Andriy***Student of the**National Technical University of Ukraine**«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

МЕТОДИ КОЛАБОРАТИВНОЇ ФІЛЬТРАЦІЇ У РЕКОМЕНДАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

МЕТОДЫ КОЛЛАБОРАТИВНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ В РЕКОМЕНДАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

METHODS OF COLLABORATIVE FILTERING IN RECOMMENDER SYSTEMS

Анотація. Розглянуто рекомендаційні алгоритми, які оцінюють схожість користувача (продукту) на інших користувачів (інші продукти).

Ключові слова: рекомендаційні системи, колаборативна фільтрація.

Аннотация. Рассмотрены рекомендательные алгоритмы, которые оценивают сходство пользователя (продукта) на других пользователей (другие продукты).

Ключевые слова: рекомендательные системы, коллаборативная фильтрация.

Summary. Recommendation algorithms that evaluate the similarity of the user (product) to other users (other products) are considered.

Key words: recommender systems, collaborative filtering.

У сучасному світі часто доводиться стикатися з проблемою рекомендації товарів або послуг користувачам якоїсь інформаційної системи. У старі часи для формування рекомендацій обходилися зведенням найбільш популярних продуктів. Але з часом такі рекомендації стали витіснятися цільовими пропозиціями: користувачам рекомендуються не просто популярні продукти, а ті продукти, які напевно сподобаються саме їм. Отже, перед нами стоїть проблема, як краще надати користувачу потрібний саме йому товар і зробити це найкращим співвідношенням витрачених на це ресурсів та результату (якості рекомендації).

На вході у нас є дуже розріджена матриця, що складається з рейтингів (лайків, фактів покупки

і т.п.), які користувачі (рядки матриці) присвоїли продуктам (стовпці матриці):

$$R = (r_{i,a})_{i=1, a=1}^{N,M} \quad (1)$$

Наше завдання — прогнозувати оцінки $r_{i,a}$, знаючи деякі вже розставлені в матриці оцінки $r_{i',a'}$. Наше найкраще передбачення будемо позначати через $\bar{r}_{i,a}$. Якщо ми зможемо отримати такі передбачення, потрібно буде просто вибрати один або кілька продуктів, для яких $\bar{r}_{i,a}$ максимальні.

Розглянемо два підходи: або шукати схожих користувачів — це називається «рекомендації, засновані на користувачів» (user-based collaborative filtering), або шукати схожі продукти — це, що логічно, називається «рекомендації, засновані на

продуктах» (item-based collaborative filtering). Власне, основний алгоритм в обох випадках зрозумілий. Знайти, наскільки інші користувачі (продукти) в базі даних схожі на даного користувача (продукт).

1. Знайти, наскільки інші користувачі (продукти) в базі даних схожі на даного користувача (продукт).

2. За оцінками інших користувачів (продуктів) передбачити, яку оцінку дасть даний користувач даному продукту, враховуючи з великою вагою тих користувачів (продукти), які більше схожі на даний.

По-перше, потрібно визначити, що означає «схожий». Нагадую, що все, що у нас є — це вектор вподобань для кожного користувача (рядки матриці R) і вектор оцінок користувачів для кожного продукту (стовпці матриці R). Перш за все залишимо в цих векторах тільки ті елементи, для яких нам відомі значення в обох векторах, тобто залишимо тільки ті продукти, які оцінили обидва користувачі, або тільки тих користувачів, які обидва оцінили даний продукт. В результаті нам просто потрібно визначити, наскільки схожі два вектора дійсних чисел. Це, звичайно, відома задача, і класичне її рішення — підрахувати коефіцієнт кореляції: для двох векторів переваг користувачів i і j коефіцієнт кореляції Пірсона дорівнює

$$w_{i,j} = \frac{\sum_a (r_{i,a} - \bar{r}_i)(r_{j,a} - \bar{r}_j)}{\sqrt{\sum_a (r_{i,a} - \bar{r}_i)^2} \sqrt{\sum_a (r_{j,a} - \bar{r}_j)^2}} \quad (2)$$

де $\bar{r}_i$ — середній рейтинг, виставлений користувачем i . Можна користуватися так званою «косинусною схожістю», використовуючи косинус кута між векторами:

$$w_{i,j} = \frac{\sum_a r_{i,a} - r_{j,a}}{\sqrt{\sum_a r_{i,a}^2} \sqrt{\sum_a r_{j,a}^2}} \quad (3)$$

Але для того, щоб косинус добре працював, бажано все одно спочатку відняти середнє по кожному вектору, так що в реальності це та ж сама метрика.

Для прикладу розглянемо якусь матрицю оцінок.

Таблиця 1

	Фільм1	Фільм2	Фільм3	Фільм4	Фільм5
Вова	?	3	4	5	2
Діма	3	5	2	2	5
Катя	5	3		4	3
Оля	5	5	5		4
Вітя	2	3		2	2

Для user-based рекомендацій кореляцію між вектором переваг Вови і інших учасників системи.

	User-base кореляція
Діма	-0.8944
Катя	0.9449
Оля	0.8660
Вітя	-0.1890

Ми зараз привели формули для user-based рекомендацій. У item-based підході ситуація схожа, але є один нюанс: різні користувачі по-різному ставляться до оцінок, хтось ставить всім підряд по п'ять зірочок («лайкати» все поспіль), а хтось, навпаки, ставить всім по дві-три зірочки (часто тисне «дізлайк»). Для першого користувача низький рейтинг («дізлайк») буде набагато більш інформативний, ніж високий, а для другого — навпаки. У user-based підході про це автоматично дбає коефіцієнт кореляції. А в item-based рекомендаціях, щоб це врахувати, можна, наприклад, відняти від кожної оцінки середній рейтинг того чи іншого користувача, а потім вже підрахувати кореляцію або косинус кута між векторами. Тоді у формулі для косинуса вийде

$$w_{i,j} = \frac{\sum_i (r_{i,a} - \bar{r}_i)(r_{i,b} - \bar{r}_i)}{\sqrt{\sum_i (r_{i,a} - \bar{r}_i)^2} \sqrt{\sum_i (r_{i,b} - \bar{r}_i)^2}} \quad (4)$$

де $\bar{r}_i$ позначає середній рейтинг, виставлений користувачем i . У нашому прикладі, якщо відняти від кожного вектора оцінок середнє, вийде ось що:

Таблиця 2

	Фільм1	Фільм2	Фільм3	Фільм4	Фільм5
Вова	?	-0.5	0.5	1.5	-1.5
Діма	-0.4	1.6	-1.4	-1.4	1.6
Катя	1.25	-0.75		0.25	-0.75
Оля	0.25	0.25	0.25		-0.75
Вітя	-0.25	0.75		-0.25	-0.25

І тоді кореляція між вектором оцінок фільму «Фільм1» і оцінками інших фільмів складе (зауважимо, що з «Фільм3» склалася вироджена ситуація, тому що оцінок, які перетинаються, було занадто мало)

	Item-base кореляція
Фільм2	-0.9545
Фільм3	0.7870
Фільм4	0.7870
Фільм5	-0.6689

У цих заходів схожості є свої недоліки і різноманітні варіації на тему, але давайте для ілюстрації методів ними обмежимося. Як скористатися цими оцінками схожості (весама $w_{i,j}$)?

Простий і логічний підхід — наблизити новий рейтинг як середній рейтинг даного користувача плюс відхилення від середнього рейтингів інших користувачів, зважених цими самими вагами:

$$\bar{r}_{i,j} = \bar{r}_i + \frac{\sum_i (r_{i,a} - \bar{r}_i) w_{i,j}}{\sum_j |w_{i,j}|} \quad (5)$$

Цей підхід іноді ще називають GroupLens algorithm. У випадку з Вовою і «Термінатором» за цим методом очікується оцінка близько 4.1, так що можна сміливо дивитися.

Для item-based рекомендацій все абсолютно еквівалентно — потрібно просто знайти зважене середнє вже оцінених користувачем продуктів:

$$\bar{r}_{i,j} = \bar{r}_i + \frac{\sum_b (r_{i,b} - \bar{r}_i) w_{a,b}}{\sum_b |w_{a,b}|} \quad (6)$$

Item-based метод в нашому прикладі передбачає, що Вова поставить «фільму 1» аж 4.4.

Звичайно, теоретично все це добре, але в реальності навряд чи вийде для кожної рекомендації підсумувати дані від мільйонів користувачів. Тому цю формулу зазвичай спрощують до k найближчих

сусідів — k користувачів, максимально схожих на даного користувача і вже оцінили цей продукт:

$$\bar{r}_{i,a} = \bar{r}_i + \frac{\sum_{j \in kNN(i)} (r_{j,a} - \bar{r}_j) w_{i,j}}{\sum_{j \in kNN(i)} |w_{i,j}|} \quad (7)$$

Залишається тільки зрозуміти, як швидко шукати найближчих сусідів. Два основні методи: в невеликих розмірностях можна користуватися k -d-деревами (k -d-trees), а в великих розмірностях — локально-чутливе хешування (locally sensitive hashing).

Отже, ми розглянули рекомендаційні алгоритми, які оцінюють схожість користувача (продукту) на інших користувачів (інші продукти), а потім рекомендують, виходячи з думки найближчих сусідів по цій метриці.

Література

1. Item-based collaborative filtering — Режим доступу: http://www.cs.carleton.edu/cs_comps/0607/recommend/recommender/itembased.html — Дата доступу: 15.03.2018.
2. Коллаборативная фильтрация — WitologyWiki — Режим доступу: http://wiki.witology.com/index.php/%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%84%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F — Дата доступу: 15.03.2018.

Сергеев Єгор Ігорович

студент

Інституту прикладного системного аналізу

Національного технічного університету України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Сергеев Егор Игоревич

студент

Института прикладного системного анализа

Национального технического университета Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Serheiev Yehor

Student of the

Institute for Applied System Analysis of the

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕТЕРОГЕННИХ ДЖЕРЕЛ ДАНИХ НА ПРИКЛАДІ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ЇХ ОБРОБКИ І ПРОГНОЗУВАННЯ ДАНИХ

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕТЕРОГЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ ДАННЫХ НА ПРИМЕРЕ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ И РЕАЛИЗАЦИЯ ИХ ОБРАБОТКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДАННЫХ

HETEROGENEOUS DATA SOURCES RESEARCH ON THE EXAMPLE OF SOCIAL NETWORKS AND IMPLEMENTATION OF THEIR DATA PROCESSING AND FORECASTING

Анотація. Метою даної роботи є дослідження методів та технологій аналізу даних з гетерогенних джерел, з використанням різних засобів обробки великих даних.

Ключові слова: інтелектуальний аналіз даних, гетерогенні джерела даних, розподілені обчислення, великі дані.

Аннотация. Целью данной работы является исследование методов и технологий анализа данных с гетерогенных источников, с использованием различных способов обработки больших данных.

Ключевые слова: интеллектуальный анализ данных, гетерогенные источники данных, распределенные вычисления, большие данные.

Summary. The purpose of this work is to study the methods and technologies of data analysis from heterogeneous sources, using various methods for large data sources processing.

Key words: intellectual data analysis, heterogeneous data sources, distributed computing, big data.

Постановка проблеми. На сьогоднішній день обсяг даних стає занадто великим для того, щоб була можлива їх обробка традиційними методами та алгоритмами. Таку проблему з великою кількістю даних ще називають великими даними (big data), а прикладом джерела такої кількості

даних можуть бути гетерогенні джерела, такі як соціальні мережі.

Тому розробка програмного забезпечення, що може якісно і швидко завантажувати та обробляти дані з таких джерел є дуже актуальним напрямком дослідження, у час, коли кількість даних

в гетерогенних джерелах зростає з небувалою швидкістю, а єдиного підходу для інтелектуального аналізу не існує.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Огляд методології та існуючих методів для обробки великих масивів даних, а також прогнозування.

Виклад основного матеріалу. Наприкінці минулого століття принципово змінився стиль життя людини, яка отримала змогу налагоджувати ті контакти, які є важливими та цінними для неї, найбільшою мірою відповідають її інтересам. Тепер для того, щоб взаємодіяти з представниками інших культур, їй не обов'язково навіть виходити з дому. В Інтернет-середовищі формується власний специфічний дискурс, який змінює характер взаємодії між індивідами. Соціальні мережі практично не піддаються зовнішньому контролю, не мають єдиного центру, а тому кожен вправі діяти у них так, як вважає за потрібне. Інтернет як сучасний засіб масової комунікації формує з пасивного слухача активного співучасника та співтворця. Сучасна людина не просто прагне дізнаватись про події, вона прагне їх створювати. Дані, доступні в соціальних мережах, можуть дати уявлення про людину, громади та суспільство в цілому, що раніше було неможливим в таких глобальних масштабах. Такі цифрові медіа дані виходять за межі фізичного світу для вивчення людських відносин і допомагають визначати популярні соціальні та політичні настрої для регіональних груп без використання опитувань. Соціальні мережі регулярно фіксують основні маркетингові тренди, настрої та напрями та є ідеальними джерелами для вивчення та обробки. Однак, отримання необхідної інформації з соціальних мереж є дуже важким через конкретні виклики, що несуть такі дані. Методи інтелектуального аналізу даних можуть допомогти ефективно оброблювати інформацію з соціальних мереж та обійти три основні проблеми таких даних [1].

В першу чергу, набори даних соціальних мереж є величезними, наприклад, сотні мільйонів користувачів популярної соціальної мережі Facebook, що кожного дня генерують нові дані. Без автоматичного, програмного методу обробки та аналізу даних соціальних мереж, процедура обробки таких даних стає неосяжною та неможливою в виконанні в розумному проміжку часу.

По-друге, дані соціальних мереж містять в собі так званий «шум», а саме: спам, незмістовні дані, пусті повідомлення. Такі дані потрібно виокремлювати від існуючого набору чи ігнорувати, проте сам механізм виявлення шумів є досить складним і потребує використання необхідних алгоритмів розпізнання.

По-третє, такі дані є динамічними, часті зміни та оновлення впродовж короткого періоду часу є не лише загальним, але важливим аспектом, який слід враховувати при обробці таких даних. Інші

набори даних можуть містити декілька із зазначених проблем, проте не всі зразу. Наприклад, набір традиційних веб-сторінок генерує дані, які є великими за об'ємом та містять шуми, проте, порівняно з даними із соціальними мережами, не є настільки динамічним, це пов'язано з тим, що соціальні мережі дозволяють глобальне створення різного типу контенту, інтерактивних даних різних форм та видів. Наприклад, стандартне повідомлення у блозі та коментарі до нього, при чому кожен коментар може містити різного типу дані, від звичайного тексту до зображень та відео.

Іншим важливим аспектом соціальних мереж є їх реляційний характер, який може ускладнювати аналіз обробки даних, проте вони це не є новою проблемою для пошуку даних, деякі методи обробки розроблені спеціально для ідентифікації шаблонів та правил, що базуються на реляційних атрибутах даних.

Методи інтелектуального аналізу викликані допомогою дослідникам та практикам обійти всі названі проблеми, використання таких технік та методів дозволяє покращити результати пошуків пошукових систем, допомогти в реалізації спеціалізованої маркетингової політики для бізнесу, надати нові знання про соціальні структури для соціологів, персоналізувати веб-системи для користувачів завдяки розвитку рекомендаційних систем і навіть допомогти розпізнавати спам та захищати від нього.

Оскільки соціальні мережі включають в себе неймовірну кількість даних, що оновлюється з кожним днем, то таке джерело даних є ключовим в дослідженнях соціальних наук. Пошук та обробка даних з соціальних мереж є складною задачею, через безліч факторів, в тому числі неоднозначність людської мови, багатозначність слів, псевдоніми для одного і того самого користувача, неправильне зображення даних та двозначність взаємовідносин між користувачами. В даному розділі розглянуто основні напрями та методи дослідження соціальних мереж.

Оскільки дані з соціальних мереж мають гетерогенний характер, а також оновлюються з надзвичайною швидкістю, то для обробки таких великих масивів даних потрібно використовувати спеціальні інструментарії перевірені часом, що зарекомендували себе як швидкі та надійні, одною з таких технологій є використання підходу MapReduce. Потрібно зазначити, що в даному контексті MapReduce розглядається не як конкретна реалізація, як наприклад, Hadoop MapReduce, а підхід для обробки великих масивів даних. Розглянемо основні принципи такого підходу.

На вхід функції Map можна подавати дані різного типу — масив, документ та інші, кожна така частина є сукупністю елементів і жоден з яких не зберігається в двох частинах даних. Усі виходи із завдання Map та входи завдання Reduce є парами ключів та значень, така форма входів є обумовле-

ною композицією декількох процесів MapReduce. Функція Map приймає на вхід деяке значення, наприклад, частину текстових даних та після обробки, що була задана, видає на вихід або пусту пару, або масив пар ключів та значень. Потрібно зазначити, що ключі повинні бути унікальними, однак самі пари можуть мати один і той же ключ проте з різними значеннями, які після обробки усіма вузлами Map згодом будуть згруповані та передані на відповідний обробник Reduce. При чому один з вузлів Map як і Reduce може оброблювати декілька потоків даних на вхід, тобто, після обробки одного пакету даних та генерації виходу, даний вузол може прийняти та обробити інші частини даних, якщо такі є і ще не оброблені.

Після обробки всієї послідовності вхідних даних вузлами Map, основний контролер системи MapReduce запускає процес групування даних по ключу, де отримані на вхід пари:

$$\langle\langle K_1, V_1 \rangle, \langle K_2, V_2 \rangle, \langle K_1, V_3 \rangle, \dots, \langle K_N, V_N \rangle\rangle.$$

Перетворюються в групувані пари виду:

$$\langle K_1, \langle V_1, V_3, \dots \rangle \rangle, \dots, \langle K_N, \langle V_N, \dots \rangle \rangle.$$

Після такого перетворення отримані дані можна передавати на подальшу обробку обробників операції Reduce. Виходом операції Reduce, як і в операції Map, є пари ключів та значень, при чому ключі та значення можуть мати інший тип, в залежності від поставленої задачі, але в основному вони матимуть один і той же тип. Отримані значення з усіх вузлів групуються в один файл, що і є результатом необхідної операції. Необхідно зазначити, що для виконання завдання за часту може бути недостатньо виконання однієї операції MapReduce, тому вихідні значення попередньої операції можуть стати вхідними для наступної операції MapReduce.

Для виконання прогнозування даних можна використати нейронні мережі. При чому для використання нейронних мереж для прогнозування недостатньо просто створити мережу, мережа з входом і виходом є гарною для регресії, проте для прогнозування використовується так звана рекурсивна мережа, де на входи подається час, а на вхід наступної мережі подається вихід з попередньої [4], графічно це можна представити таким чином як на рисунку 1.

Хоча на рисунку зображено лише три нейронні мережі, що об'єднано в одну, для реальної задачі таких може бути набагато більше, при чому на рисунку 2.2 не показано скільки вузлів у одному шарі нейронної мережі, як і не показана кількість шарів. Тепер представимо, що і на вхід такої мережі на кожному кроці подається значення певного інтервалу, така мережа зможе прогнозувати дані, якщо її ваги на входах та між вузлами було правильно скореговано, використовуючи існуючі історичні дані. Можна переписати формулу 2.10 для такого випадку:

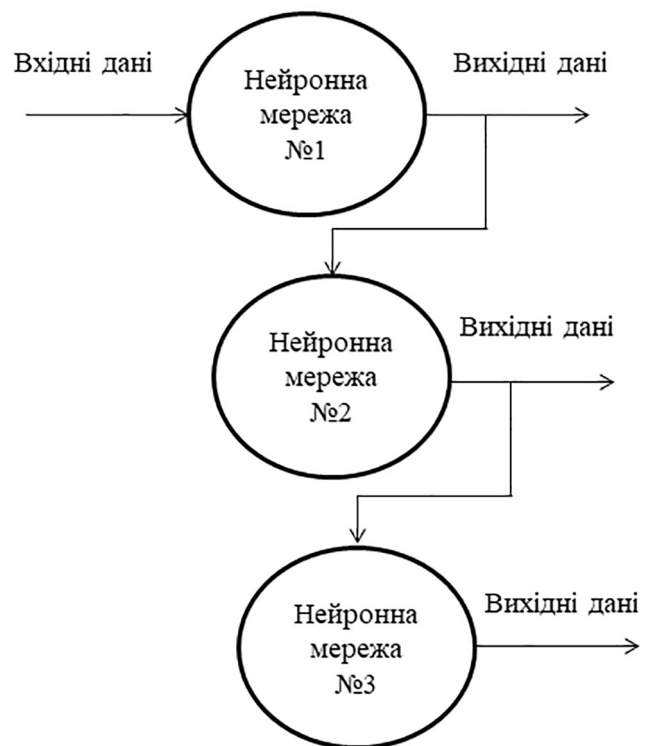


Рис. 1

$$\varphi_i(\omega^T a) = \tanh(\varphi_{i-1}(\omega^T a) + u^T x_i).$$

Де u — вага при вході на конкретну мережу в рекурсивній мережі, а коефіцієнт x — значення входу на конкретну мережу. Така проста мережа повинна досить непогано виконувати задачу прогнозування на короткий період часу.

Для того, аби виконувати прогнозування на великі терміни, використовується так звана LSTM (Long Short-Term) нейронна мережа, це покращена рекурсивна мережа, що складається з декількох мереж, кожна з яких має свою внутрішню змінну стану, що передається з одного вузла в інший і модифікується так званими затворами.

Затвор забуття. Його основна функціональність — змінювати внутрішній стан мережі. Затвор — функція, що приймає значення входу на конкретну мережу, вагу і т.д. і в результаті видає число, що потім перемножується зі значенням внутрішнього стану, при виході 0 із затвору, внутрішній стан стає нулем, саме тому його називають затвором забуття. Формула такого перетворення:

$$f_i = \sigma(\omega_f[h_{i-1}, x_i] + b_f).$$

Вхідний затвор використовує вихідне значення з попередньої мережі і вхідне значення, в результаті отримуючи число від 0 до 1, що згодом буде використано для перерахунку внутрішнього стану на даній ітерації:

$$i_i = \sigma(\omega_i[h_{i-1}, x_i] + b_i).$$

А значення внутрішнього стану мережі можна перерахувати за формулою:

$$C_t = f_t C_{t-1} + i_t C_t.$$

Вихідний затвор контролює значення на виході з коефіцієнтом внутрішнього стану, тобто яку частину внутрішнього стану мережі можна передати на вихід:

$$O_t = \sigma(\omega_o [h_{t-1}, x_t] + b_o), \\ h_t = O_t \tanh(C_t).$$

В результаті дану модель мережі можна використовувати для прогнозування на досить великий період часу, і на відміну від моделі лінійної регресії, можна використовувати будь-які дані, не лише ті, що можна змодельовати лінійно.

Одним з найпростіших методів, що дозволяє виконувати прогнозування для подальшої серії даних у часі є так званий Exponential Smoothing (експоненційного згладжування) метод. Даний метод дозволяє виконувати прогнозування на короткий період, як, наприклад, на наступний тиждень чи наступний день чи рік, проте ніхто не забороняє виконувати прогнозування на подальші інтервали, однак буде використано попередньо прогнозовані дані [2].

Приймемо, що дані за певний період часу t позначаються x_t , а прогноз для певного часу будемо позначати як s_t . В результаті основну формулу методу експоненційного згладжування можна записати так:

$$s_t = \alpha x_{t-1} + (1 - \alpha) s_{t-1}.$$

З даної формули видно, що значення наступного прогнозу залежить від попереднього прогнозу та попереднього значення. При чому, прогноз для першого значення даних є рівним самому значенню, а якщо потрібно прогнозувати для більших інтервалів ніж на один, то, аналогічно отримане прогнозоване значення є рівним реальному, що у даному випадку є очікуваним. Параметр α обирається довільним, проте в основному береться рівним значенню 0,5 [3].

Даний алгоритм називається експоненційним, оскільки рекурсивне представлення можна переписати більш загальною формулою, що є експоненційною:

$$s_t = \alpha \left[x_t + (1 - \alpha) x_{t-1} + (1 - \alpha)^2 x_{t-2} + \dots + (1 - \alpha)^{t-1} x_1 \right] + (1 - \alpha)^t x_0.$$

Хоча даний алгоритм може дати досить точні результати при непогано вибраному параметру α однак існують покращені версії даного алгоритму інших порядків, а саме другого та третього.

Алгоритм другого порядку передбачає введення параметру b_t — найкращої оцінки для даного інтервалу часу, в результаті формулу 2.17 можна переписати так:

$$s_t = \alpha x_{t-1} + (1 - \alpha)(s_{t-1} + b_{t-1}),$$

$$b_t = \beta(s_t - s_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1}.$$

Останнім, проте не менш важливим способом прогнозування значення даних в майбутньому, що розглядаються в контексті даної роботи, є використання ARIMA моделей. Такі моделі, теоретично, є найбільш загальними моделями для прогнозування часових рядів, які можна зробити стаціонарними шляхом диференціації (при необхідності), у поєднанні з нелінійними перетвореннями. Випадкова величина, що є часовим рядом є стаціонарною, якщо її статистичні властивості постійно змінюються, такі серії не мають певних тенденцій, а вони варіюються навколо свого середнього значення і мають постійну амплітуду, що коливаються послідовно. Модель ARIMA для прогнозування є лінійною, тобто схожою на регресивного типу. ARIMA (Auto-Regressive Integrated Moving Average) складається з основних трьох компонентів авторегресивного, інтегрованого та середнього переміщення [5].

Авторегресивний компонент посиляється на використання попередніх значень в регресійному рівнянні для серій Y . В визначенні $ARIMA(p, d, q)$ параметр p впливає на кількість попередніх результатів у рівнянні, а сама модель авторегресії позначається як $AR(p)$. Для прикладу, модель $AR(2)$ або $ARIMA(2, 0, 0)$ буде виглядати так:

$$Y_t = c + \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + e_t.$$

Другим компонентом ARIMA моделі є інтегрований $I(d)$ компонент, де параметр d відповідає за ступінь різності в даній моделі. Різниця між серіями передбачає просту операцію віднімання значень теперішнього і попередніх значень d разів. Зачасту різницю використовується для стабілізування серій значень коли стаціонарне допущення не виконується.

Третім компонентом ARIMA моделі є середнє переміщення, позначається як $MA(q)$ та позначає помилку моделі як комбінацію попередніх значень помилок e_t . Параметр q відповідає за число попередніх значень помилок у моделі. В результаті, модель середнього переміщення можна записати так:

$$Y_t = c + \theta_1 e_{t-1} + \theta_2 e_{t-2} + \dots + \theta_q e_{t-q} + e_t.$$

В результаті поєднання усіх трьох моделей дає нам ARIMA модель для розрахунку майбутніх значень, а саму модель можна записати як лінійне рівняння виду:

$$Y_t = c + \phi_1 y_{t-1} + \dots + \phi_p y_{t-p} + \theta_1 e_{t-1} + \dots + \theta_q e_{t-q} + e_t.$$

Висновки. В даній роботі було розглянуто методологію обробки даних з можливих гетерогенних джерел даних на прикладі соціальних мереж. Було показано, що найкращим способом для такої обробки є використання технологій, що дозволяють використовувати операції MapReduce на паралельних кластерах. Було продемонстровано основні можливі методи для обробки та прогнозування отриманих даних, на основі збору попередніх, а саме ARIMA, Exponential Smoothing та рекурсивні нейронні мережі.

Література

1. Феномен соціальної мережі в інформаційному середовищі [Електронний ресурс] / А. Кромська // Науковий блог Національного університету «Острозька академія», 2015 — Режим доступу: <https://naub.oa.edu.ua/2015/феномен-соціальної-мережі-в-інформац>
2. Simple Exponential Smoothing [Electronic resource]. — OTexts, Режим доступу: <https://www.otexts.org/fpp/7/1>
3. Exponential Smoothing for Predicting Demand [Text] / Brown, Robert G. // Cambridge, Massachusetts — 1956, p. 15.
4. Neural Networks for Time Series Prediction [Electronic resource] / Touretzky D., Laskowski K. / Artigical Neural Networks, 2006 — Режим доступу: <https://www.cs.cmu.edu/afs/cs/academic/class/15782-f06/slides/timeseries.pdf>
5. Introduction to ARIMA: nonseasonal models [Electronic resource]. — DukePeople — Режим доступу: <https://people.duke.edu/~rnau/411arim.htm>

Слухай Яна Олександрівна

магістр комп'ютерних наук

Національного технічного університету України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Слухай Яна Александровна

магистр компьютерных наук

Национального технического университета Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Slukhai Yana

Master of Computer Science of the

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПОБУДОВИ БАЗИ ЗНАНЬ

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ БАЗЫ ЗНАНИЙ

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF SOFTWARE FOR BUILDING A KNOWLEDGE BASE

Анотація. Проведено порівняльний аналіз архітектурних особливостей таких програмних засобів як Apache Jena – TDB, Dydra, Sesame, GraphDB, RDFLib.

Ключові слова: семантичний веб, Apache Jena – TDB, Dydra, Sesame, GraphDB, RDFLib, сховище триплетів.

Аннотация. Проведен сравнительный анализ архитектурных особенностей таких программных средств как Apache Jena – TDB, Dydra, Sesame, GraphDB, RDFLib.

Ключевые слова: семантический веб, Apache Jena – TDB, Dydra, Sesame, GraphDB, RDFLib, хранилище триплетов.

Summary. The comparative analysis of the architectural features of such software tools has been performed: Apache Jena – TDB, Dydra, Sesame, GraphDB, RDFLib

Key words: semantic web, Apache Jena – TDB, Dydra, Sesame, GraphDB, RDFLib, triplestore.

Сховище триплетів або RDF-сховище є базою знань для зберігання та вилучення триплетів через семантичні запити. Триплет — це об'єкт даних, що складається з суб'єкта, об'єкта і предиката, наприклад «Боб любить спагеті» або «Боб знає Фреда».

На відміну від реляційної бази даних, сховище триплетів оптимізоване для зберігання та вилучення триплетів. Окрім запитів, зазвичай можна імпортувати / експортувати триплети, використовуючи структуру опису ресурсів (RDF) та інші формати [2, с. 35–37].

Деякі сховища триплетів були побудовані як бази знань з нуля, в той час як інші були побудовані на основі існуючих комерційних реляційних баз даних (наприклад, на базі SQL) або на основі

баз даних, орієнтованих на документи (NoSQL). Подібно ранньому розвитку баз даних аналітичної онлайн обробки (OLAP), цей проміжний підхід дозволив побудувати великі та потужні бази знань, що потребували невеликих зусиль для програмування на початкових етапах розробки сховищ триплетів. Найбільш ймовірно, що нативні сховища триплетів матимуть перевагу для роботи протягом більш тривалого періоду часу.

Труднощі з реалізацією сховищ триплетів за допомогою SQL полягають в тому, що, хоча триплети таким чином, можуть бути «збережені», але реалізація ефективного запиту до графічної RDF-моделі (наприклад, відображення з SPARQL) на SQL-запити є досить складною [2, с. 36].

Apache Jena — TDB

Apache Jena — це Java-фреймворк для побудови семантичних веб-додатків. Він забезпечує програмне середовище для RDF, RDFS і OWL, SPARQL, і включає в себе механізм побудови висновків на основі правил (підтримка роботи ризонерів).

Apache Jena TDB надає легке, масштабовне, транзакційне сховище та можливість виконання SPARQL запитів.

Сховище TDB може бути доступним та керованим за допомогою скриптів командного рядка та через Jena API. При доступі за допомогою транзакцій TDB набір даних захищений від пошкоджень, несподіваних завершення процесу та системних збоїв [1].

Якщо є необхідність поділитися набором даних TDB між кількома додатками, можна використовувати компонент Fuseki, який надає сервер SPARQL. Fuseki може використовувати TDB для постійного зберігання, і надає протоколи SPARQL для запиту та оновлення згідно REST через HTTP.

Dydra

Завдяки Dydra можна отримати доступ до своїх даних і оновлювати їх за допомогою стандартної мови запитів, спеціально розробленої для обробки графів SPARQL.

Користувачі можуть виконувати більшість функцій облікового запису на Dydra.com за допомогою стандартного REST API [4]. Деякі з функцій включають: читання та оновлення інформації про обліковий запис; створення сховища; завантаження в сховище в різних форматах RDF. Відповіді надаються у форматі XML або JSON.

Sesame

Sesame — це сховище RDF із відкритим вихідним кодом, що підтримує логічне виведення та запити RDFS. Він пропонує великий набір інструментів для розробників, щоб використовувати можливості RDF і RDF Schema. Це Java-фреймворк, що також має Python-інтерфейс [5, с. 247].

Окрім того, що він пропонує використовувати нативну базу даних, фреймворк також надає розширений API для створення інших сховищ. Є багато сторонніх сховищ, які можна використовувати за допомогою Sesame Sail API. Прикладами є Bigdata і OWLIM (яка пропонує додаткову підтримку OWL виведення) [4].

GraphDB

GraphDB (колишній OWLIM) — це масштабовний семантичний репозиторій. Він включає в себе сховище триплетів, механізм висновків та обробник SPARQL запитів. GraphDB використовує основу TRREE (Triple Reasoning and Rule Entailment Engine) для виконання RDFS, OWL DLP, OWL Horst виведення та OWL 2 RL [3, с. 125–128]. Мови, що підтримуються включають OWL 2 RL, RDFS. GraphDB пропонує масштабовну підтримку логічного виведення. Доступні як звичайна версія продукту так і хмарна.

RDFLib

RDFLib — бібліотека на мові Python для роботи з RDF, потужною мовою для представлення інформації. Бібліотека містить аналізатор та серіалізатор RDF / XML, який відповідає специфікації синтаксису RDF / XML. У бібліотеці також наявні

Таблиця 1

Порівняльний аналіз розглянутих програмних засобів

Назва програмного засобу	Apache Jena — TDB	Dydra	Sesame	GraphDB	RDFLib
Нативні програмні API	Java	REST API	Java	Java (Jena and RDF4J (Sesame))	Python
Нативна підтримка SPARQL	+	+	+	+	+
Нативна підтримка SPARQL оновлення	+	+	+	+	+
Мова імплементації	Java	Common Lisp, C++	Java	Java	Python
Можливість розгортання у хмарі	+	– (доступ як до сервісу)	+	+	+
Нативна підтримка постійного збереження даних	Сховище триплетів	Графова база даних у хмарі (SaaS)	Сховище триплетів	Сховище триплетів	Berkeley DB
Підтримка роботи з OWL	+	–	–	+	+
Логічне виведення	Pellet, Transitive, RDFS, OWL, OWL Mini, OWL Micro, Generic rule reasoners	–	RDFS reasoning	GraphDB reasoner, OWL DLP, OWL Horst, OWL 2 R reasoning	FuXi reasoner

як in-memory, так і постійна графові бази знань [5, с. 245–247].

Щоб вибір програмного забезпечення максимально відповідав необхідним критеріям до продукту з використанням сховища триплетів, необхідно проаналізувати їх за критеріями, що проілюстровані у Таблиці 1:

Звісно, вибір програмного забезпечення залежить від вимог до конкретного сховища триплетів: при необхідності широко використовувати можливості логічного виведення та працювати з OWL-онтологіями як з семантичним доповненням до RDF-да-

них, найкраще з розглянутих засобів підійде Apache Jena — TDB, оскільки ця система підтримує велику кількість різнорівнів та здатна працювати з багатьма діалектами OWL. Також для таких цілей, але з меншими можливостями логічного виведення може підійти GraphDB або ж RDFLib (вибір залежить від необхідності розробниками використовувати Java або Python). При необхідності якнайшвидше розгорнути додаток для ефективної роботи зі SPARQL, але без необхідності використовувати семантичні OWL різнорівні підійде Dydra (за використання REST API) або ж Sesame (за використання Java).

Література

1. Apache Jena TDB [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://jena.apache.org/documentation/tdb/> — 01.02.2018
2. Berners-Lee, T.; Hendler, J.; Lassila, O. The Semantic Web. Sci. Am. / T. Berners-Lee, J. Hendler, O. Lassila // 2001, С. 35–37.
3. Guo Y., Pan Z. A Benchmark for OWL Knowledge Base Systems / Y. Guo, Z. Pan // Journal of Web Semantics 3, 2005, С. 125–128.
4. Pluskiewicz T. Introduction to Dydra, the Cloud-based RDF Store / T. Pluskiewicz [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://t-code.pl/blog/2016/03/getting-started-with-dydra/> — 01.02.2018.
5. Thakker, D., Osman, T., Gohil, S., Lakin, P. A Pragmatic Approach to Semantic Repositories Benchmarking / D. Thakker, T. Osman, S. Gohil, P. Lakin // In Proceedings of the 7th Extended Semantic Web Conference (ESWC2010), Heraklion, Greece, 30 May–3 June 2010; Volume 6088, С. 245–247.

УДК 000.04

Слухай Яна Олександрівна

магістр комп'ютерних наук

Національного технічного університету України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Слухай Яна Александровна

магистр компьютерных наук

Национального технического университета Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Slukhai Yana

Master of Computer Science of the

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

ДОСЛІДЖЕННЯ АРХІТЕКТУРНИХ ВИМОГ ДО БАЗИ ЗНАНЬ ЯК СЕРВІСУ

ИССЛЕДОВАНИЕ АРХИТЕКТУРНЫХ ТРЕБОВАНИЙ К БАЗЕ ЗНАНИЙ КАК СЕРВИСУ

THE KNOWLEDGE BASE AS A SERVICE ARCHITECTURAL REQUIREMENTS RESEARCH

Анотація. Досліджено основні вимоги до побудови бази знань як сервісу, проаналізовано переваги використання REST-архітектури для такої системи.

Ключові слова: веб-сервіс, семантичний веб, REST, сховище триплетів, RDF-сховище.

Аннотация. Исследованы основные требования к построению базы знаний как сервису, проанализированы преимущества использования REST-архитектуры для такой системы.

Ключевые слова: веб-сервис, семантический веб, REST, хранилище триплетов, RDF-хранилище.

Summary. The basic requirements for building a knowledge base as a service have been researched, the advantages of using REST-architecture for such a system have been analyzed.

Key words: web-service, semantic web, REST, triplestore, RDF store.

Все більш цікавими та різноманітними стають розробки у сфері автоматичного пошуку, збору і обробки інформації. Одним з провідних напрямків цієї галузі є сукупність технологій семантичного вебу. Побудова масштабних, кросплатформних систем, які б дозволяли використовувати всі переваги семантичного вебу та сервісної архітектури є першочерговою задачею для дослідників пов'язаних даних. Ключевим поняттям цього процесу стає онтологія.

У загальних рисах під онтологією розуміється система понять деякої предметної області, яка представляється як набір сутностей, з'єднаних відношеннями. Онтології використовуються для формальної специфікації понять і відношень, які характери-

зують певну область знань. Перевагою онтологій як способу представлення знань є формалізована структура, яка спрощує комп'ютерну обробку [1].

У явному вигляді онтології використовуються як джерела даних для багатьох комп'ютерних програм (для інформаційного пошуку, аналізу текстів, вилучення знань та інших інформаційних процесів), дозволяючи більш ефективно обробляти складну і різноманітну інформацію [3, с. 37–38]. Цей спосіб представлення знань дозволяє додаткам розпізнавати ті семантичні відмінності, які є зрозумілими для людей, але не є відомими для комп'ютера. Повноцінна розробка онтологій в новому розумінні цього терміну почалася лише в кінці 90-х. Це досить нова і мало досліджена галузь прикладної лінгвістики.

RDF (Resource Description Framework) специфікація передбачає створення деякої множини ресурсів, для яких визначаються зв'язки [1]. RDF семантика має визначати онтологію конкретної предметної області. Саме онтології з кожним роком завойовують все більше застосування у вирішенні задач представлення знань, семантичного представлення інформаційних ресурсів та їх пошуку.

Ресурсом в RDF може виступати будь-яка сутність — як інформаційна (наприклад, веб-ресурс чи зображення), так і неінформаційна (наприклад, тварина, вулиця чи якесь інше нематеріальне поняття). Ствердження, висловлене про ресурс, має вигляд «суб'єкт — предикат — об'єкт» і називається триплетом [2, с. 136–137]. Твердження «небо голубого кольору» в RDF-термінології можна представити наступним чином: суб'єкт — «небо», предикат — «має колір», об'єкт — «голубий». Для позначення суб'єктів, відношень і об'єктів у RDF використовуються URI [4, с. 44–45].

Все більш популярною стає сервісно-орієнтована архітектура (Service-oriented architecture, SOA) — архітектурний шаблон програмного забезпечення, модульний підхід до розробки програмного забезпечення, заснований на використанні розподілених, слабко пов'язаних замісних компонентів, оснащених стандартизованими інтерфейсами для взаємодії за стандартизованими протоколами.

Ідеї компонування сервісно-орієнтованої архітектури та семантичних сховищ є досить привабливими завдяки наданню користувачу досить зручного способу маніпулювання даними. Такі проекти зазвичай реалізуються за допомогою сховищ триплетів, до яких надається доступ згідно протоколів передачі даних, наприклад за допомогою HTTP.

Сховище триплетів (RDF-сховище) — це тип графічної бази, що зберігає семантичні факти. RDF, що означає Resource Description Framework, є моделлю для публікації та обміну даними в Інтернеті, стандартизований W3C [3, с. 39].

Сховища триплетів є більш гнучкими та менш дорогими, ніж, наприклад, реляційна база даних. RDF-сховище також може бути здатним обробляти потужні семантичні запити та використовувати логіку виведення для виявлення нової інформації поза існуючими відношеннями.

Важливим є вибір архітектурного стилю для проектування бази знань як сервісу. Порівнявши найбільш часто використовувані архітектури SOAP (Simple Object Access Protocol) та REST (Representational State Transfer), було визначено, що REST краще підходить для вирішення таких задач. Серед його переваг над SOAP можна виділити наступні:

- SOAP — це ціле сімейство протоколів і стандартів, звідки напряму випливає, що це більш важ-

кий і складний варіант з точки зору машинного оброблення. Тому REST працює швидше.

- SOAP використовує HTTP як транспортний протокол, в той час як REST базується на ньому. Це означає, що всі існуючі напрацювання на базі протоколу HTTP, такі як кешування на рівні сервера, масштабування, продовжують працювати також в REST-архітектурі, а для SOAP необхідно шукати інші засоби.
- Відповідь REST може бути представлена в різних форматах, а SOAP прив'язаний до XML [2, с. 135].
- SOAP працює з операціями, а REST — з ресурсами.
- Всі запити у REST можна поділити на 4 типи у відповідності з CRUD, причому кожен тип відповідає HTTP методу — Post, Get, Put, Delete
- Всі ресурси у REST мають унікальний ідентифікатор (URL)
- Всі операції клієнта з сервером у REST не використовують збереження стану, тобто сервер не повинен зберігати взагалі ніякої інформації про клієнта [5, с. 114–115].

Також цікавим є розгортання такої системи у хмарі, адже при використанні хмарних обчислень програмне забезпечення надається користувачеві як Інтернет-сервіс. Користувач має доступ до власних даних, але не може управляти і не повинен піклуватися про інфраструктуру, операційну систему і програмне забезпечення, з яким він працює.

Прикладні інформаційні системи можуть взаємодіяти з RDF-сховищем за допомогою спеціального API або структурованих SPARQL-запитів. SPARQL — це стандартна мова запитів до RDF-даних. Для найбільш ефективної роботи з базою знань за допомогою сервісу можна виділити такі вимоги:

1. Можливість виконання SPARQL-запитів
2. Наявність REST-API з реалізацією доступу до ресурсів, які найбільш часто будуть потрібні користувачам (тут важливою є постановка вимог до системи кінцевими користувачами для визначення таких ресурсів)
3. Можливість розгортання системи у хмарі (для забезпечення кращої масштабованості та універсальності)
4. Кросплатформність (дозволяє суттєво скоротити витрати на розробку нового або адаптацію існуючого програмного забезпечення).

Визначення вимог до бази знань як сервісу може значно скоротити час на вибір програмного забезпечення, бібліотек та фреймворків для її реалізації. Це також допоможе уникнути проблем при необхідності масштабувати чи розгорнути систему у різноманітних (у тому числі хмарних) середовищах. Отже, дане дослідження є підґрунтям для подальшої реалізації бази знань як сервісу.

Литература

1. Guarino N. Understanding, Building, and Using Ontologies / N. Guarino // [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/KAW/KAW96/guarino/guarino.html> — 01.02.2018
2. Fielding, R. (2000). Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures (Ph.D.) / R. Fielding // University of California, Irvine f- C. 132–139.
3. Hayes-Roth, Frederick, Waterman D., Douglas L. (1983). Building Expert Systems / F. Hayes-Roth, D. Waterman, L. Douglas // Addison-Wesley. ISBN0–201–10686–8. — С. 38–39.
4. Hayes, P., Horrocks, I., Patel-Schneider, P: OWL Web Ontology Language Semantics and Abstract Syntax / P. Hayes, I. Horrocks, P. Patel-Schneider // W3C Recommendation, 10 February 2004. — С. 44–45.
5. Richardson L., Ruby S. (2007), RESTful Web service / L. Richardson, S. Ruby // O'Reilly Media, ISBN978-0-596-52926-0. — 114–115 с.

Шведова Вікторія Вікторівна

кандидат технічних наук,

доцент кафедри інформаційно-вимірювальної техніки

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Шведова Виктория Викторовна

кандидат технических наук,

доцент кафедры информационно-измерительной техники

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Shvedova Viktoriia

Candidate of Engineering Sciences, Assistant Professor

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

Півторак Анастасія Ігорівна

студент

Національного технічного університету України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Пивторак Анастасия Игоревна

студент

Национального технического университета Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Pivtorak Anastasiia

Student of the

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

DETERMINATION OF THE DYNAMIC CHARACTERISTICS OF MEASURING ENGINEERING

Анотація. Досліджено теоретичні питання визначення динамічних характеристик засобів вимірювальної техніки.

Ключові слова: диференціальне рівняння, передаточна функція, амплітудно-фазова характеристика, динамічна ланка.

Аннотация. Исследованы теоретические вопросы определения динамических характеристик средств измерительной техники.

Ключевые слова: дифференциальное уравнение, передаточная функция, амплитудно-фазовая характеристика, динамическая звено.

Summary. The theoretical aspects of definition of dynamic characteristics of means of measuring engineering were investigated.

Key words: differential equation, transfer function, amplitude-phase characteristic, dynamic link.

Все частіше об'єктом дослідження є ланки чи вузли механізмів, що працюють в динамічному режимі, і для визначення їх динамічних властивостей необхідно оцінити їх параметри із заданою точністю.

До таких об'єктів відносяться аналогові і цифрові засоби вимірювання. Похибки цих приладів у статичці вже досить малі. Досягнення приблизно такого ж рівня похибок вимірювань в динамічному режимі є важливим завданням. Тому до динамічних характеристик засобів вимірювань в даний час пред'являються все більш серйозні вимоги [1, с. 60–65].

Для вимірювальних перетворювачів і реєструючих приладів, призначених для вимірювання миттєвих значень вхідної величини, що змінюється у часі, рекомендується нормувати одну з повних динамічних характеристик. Повної динамічною характеристикою називається характеристика, однозначно визначає зміни вихідного сигналу засобу вимірювання при будь-яких змінах інформаційного та неінформативних параметрів вхідного сигналу і величини, що впливає [2, с. 103]. Повними динамічними характеристиками є: диференціальне рівняння, імпульсна характеристика $g(t)$, перехідна

характеристика $h(t)$, передаточна функція $K(p)$, амплітудно-фазова характеристика $K(j\omega)$, сукупність амплітудно-частотної $|K(j\omega)|$ і фазо-частотної $\varphi(\omega)$ характеристик.

Відповідно до прояву динамічних властивостей можна виділити типові динамічні ланки: безінерційна ланка, аперіодична ланка першого порядку, аперіодична ланка другого порядку, коливальна ланка другого порядку, ідеальна інтегрувальна ланка, інерційна інтегруюча ланка, ідеальна диференціююча ланка, інерційна диференціююча ланка.

Формули для визначення повних характеристик типових динамічних ланок наведено в таблиці 1. Ці характеристики можна визначити за допомогою випробувальних сигналів: ступінчастий вхідний сигнал, імпульсний сигнал достатньо малої тривалості, синусоїдальний вхідний сигнал.

Частотні динамічні характеристики типових ланок визначають за формулами, що наведені в таблиці 2.

Наведені аналітичні вирази диференціальних рівнянь, імпульсних характеристик, перехідних характеристик, передаточних функцій, амплітудно-фазових характеристик, сукупності амплітудно-частотної

Таблиця 1

Визначення повних характеристик типових динамічних ланок

Хар-ка Вид ланки	Диференціальне рівняння	Імпульсна характеристика $g(t)$	Перехідна характеристика $h(t)$	Передаточна функція $K(p)$
Безінерційна	$x_{\text{вух}} = kx_{\text{вх}}$	$k\delta(t)$	$k1(t)$	k
Аперіодична 1-го порядку	$T \frac{dx_{\text{вух}}}{dt} + x_{\text{вух}} = kx_{\text{вх}}$	$\frac{k}{T} e^{-\frac{t}{T}}$	$k \left(1 - e^{-\frac{t}{T}} \right)$	$\frac{k}{Tp + 1}$
Аперіодична 2-го порядку	$T_2^2 \frac{d^2 x_{\text{вух}}}{dt^2} + T_1 \frac{dx_{\text{вух}}}{dt} + x_{\text{вух}} = kx_{\text{вх}}$	$\frac{k}{T_3 - T_4} \left(e^{-\frac{t}{T_3}} - e^{-\frac{t}{T_4}} \right)$	$k \left(1 - \frac{T_3}{T_3 - T_4} e^{-\frac{t}{T_3}} + \frac{T_4}{T_3 - T_4} e^{-\frac{t}{T_4}} \right)$	$\frac{k}{T_2^2 p^2 + T_1 p + 1}$
Коливальна 2-го порядку	$T_2^2 \frac{d^2 x_{\text{вух}}}{dt^2} + T_1 \frac{dx_{\text{вух}}}{dt} + x_{\text{вух}} = kx_{\text{вх}}$	$\frac{k\zeta}{T_1 \sqrt{1-\zeta^2}} * \sin \frac{\sqrt{1-\zeta^2}}{T_1} t$	$k \left[1 - e^{-\frac{\zeta}{T_1} t} \left(\cos \frac{\sqrt{1-\zeta^2}}{T_1} t + \frac{\zeta}{\sqrt{1-\zeta^2}} \sin \frac{\sqrt{1-\zeta^2}}{T_1} t \right) \right]$	$\frac{k}{T^2 p^2 + 2\zeta Tp + 1}$
Ідеальна інте- грувальна	$x_{\text{вух}} = k \int x_{\text{вх}} dt$	k	kt	$\frac{k}{p}$
Інерційна інтегруюча	$T \frac{dx_{\text{вух}}}{dt} + x_{\text{вух}} = k \int x_{\text{вх}} dt$	$k \left(1 - e^{-\frac{t}{T}} \right)$	$k \left[t - T \left(1 - e^{-\frac{t}{T}} \right) \right]$	$\frac{k}{p(Tp + 1)}$
Ідеальна дифе- ренціююча	$x_{\text{вух}} = k \frac{dx_{\text{вх}}}{dt}$	$k \frac{d\delta}{dt}$	$k\delta(t)$	kp
Інерційна ди- ференціююча	$T \frac{dx_{\text{вух}}}{dt} + x_{\text{вух}} = k \frac{dx_{\text{вх}}}{dt}$	$\frac{k}{T} \delta(t) - \frac{k}{T^2} e^{-\frac{t}{T}}$	$\frac{k}{T} e^{-\frac{t}{T}}$	$\frac{kp}{Tp + 1}$

Таблиця 2

Визначення частотних характеристик типових динамічних ланок

Хар-ка Вид ланки	Амплітудно-фазова $K(j\omega)$	Амплітудно-частотна $ K(j\omega) $	Фазо-частотна $\varphi(\omega)$
Безінерційна	k	k	0
Аперіодична 1-го порядку	$\frac{k}{Tj\omega + 1}$	$\frac{k}{\sqrt{T^2\omega^2 + 1}}$	$-\arctg T\omega$
Аперіодична 2-го порядку	$\frac{k}{(T_3j\omega + 1)(T_4j\omega + 1)}$	$\frac{k}{\sqrt{(T_3^2\omega^2 + 1)(T_4^2\omega^2 + 1)}}$	$-\arctg(T_3\omega) - \arctg(T_4\omega)$
Коливальна 2-го порядку	$\frac{k}{T^2(j\omega)^2 + 2\zeta Tj\omega + 1}$	$\frac{k}{\sqrt{(1 - T^2\omega^2)^2 + 4\zeta^2 T^2\omega^2}}$	$-\arctg \frac{2\zeta T\omega}{1 - T^2\omega^2}$
Ідеальна інтегрувальна	$-j \frac{k}{\omega}$	$\frac{k}{\omega}$	-90°
Інерційна інтегруюча	$\frac{k}{j\omega(Tj\omega + 1)}$	$\frac{k}{\omega\sqrt{T^2\omega^2 + 1}}$	$-\frac{\pi}{2} - \arctg T\omega$
Ідеальна диференціююча	$j k \omega$	$k \omega$	$+\frac{\pi}{2}$
Інерційна диференціююча	$\frac{j k \omega}{Tj\omega + 1}$	$\frac{k \omega}{\sqrt{T^2\omega^2 + 1}}$	$\frac{\pi}{2} - \arctg T\omega$

$|K(j\omega)|$ і фазо-частотної $\varphi(\omega)$ характеристик дозволяють розрізняти типові динамічні ланки не вище 2-го порядку за їх ключовими параметрами.

Однак якщо аналітичні вирази динамічних характеристик не відомі, то ідентифікація виду ланки може викликати складності. Наприклад, диферен-

ційна ланка 1-го порядку та диференційна ланка 2-го порядку в аперіодичному режимі мають однаковий прояв при подачі ступінчастого вхідного сигналу. Тому для визначення виду ланки та її динамічних параметрів потрібно поєднувати декілька методів (випробувальних сигналів).

Література

1. Попович М.Г. Теорія автоматичного керування: Підручник /М.Г. Попович, О.В. Ковальчук. — К.: Либідь, 1997. — 544 с.
2. Поліщук Є.С. Метрологія та вимірювальна техніка: Підручник / Є.С. Поліщук, М.М. Дорожовець, В.О. Яцук. — Л.: Вид-во «Бескід Біт», 2003. — 544 с.

УДК 004.738.1

Шубенкова Ірина Анатоліївна

*кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри математичних методів системного аналізу
Інституту прикладного системного аналізу
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Шубенкова Ирина Анатольевна

*кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры математических методов системного анализа
Института прикладного системного анализа
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Shubenkova Iryna

*Candidate of Physico-Mathematical Sciences, Associate Professor of
Department of the Mathematical Methods of System Analysis of
Institute for Applied System Analysis
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

Кухарєв Сергій Олександрович

*асистент кафедри математичних методів системного аналізу
Інституту прикладного системного аналізу
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Кухарев Сергей Александрович

*ассистент кафедры математических методов системного анализа
Института прикладного системного анализа
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Kukharyev Sergyi

*Assistant of Department of the Mathematical Methods of System Analysis of
Institute for Applied System Analysis
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

Поповська Анна Василівна

*магістрант кафедри математичних методів системного аналізу
Інституту прикладного системного аналізу
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Поповская Анна Васильевна

*магистрант кафедры математических методов системного анализа
Института прикладного системного анализа
Национального технического университета Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Popovska Anna

*Master Degree Student of Department of the
Mathematical Methods of System Analysis of
Institute for Applied System Analysis of National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

МОДУЛЬ ОПТИМІЗАЦІЇ МАКЕТА В СТРУКТУРІ ТЕКСТОВОГО ОНЛАЙН РЕДАКТОРА

МОДУЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ МАКЕТА В СТРУКТУРЕ ТЕКСТОВОГО ОНЛАЙН РЕДАКТОРА

THE LAYOUT OPTIMIZATION MODULE IN THE STRUCTURE OF ONLINE TEXT EDITOR

Анотація. HTML макет, згенерований текстовими онлайн редакторами за результатами форматування тексту користувачами, є зазвичай перевантаженим надлишковими елементами й атрибутами та має недоліки в побудові логічної структури DOM-дерева. Дана стаття присвячена дослідженню аспектів HTML макету, що можуть бути оптимізовані, виробленню рекомендацій до алгоритмів оптимізації та їх програмній реалізації. У статті викладено в скороченому вигляді основні аспекти сучасного стану даної проблеми, що може стати корисним для студентів, аспірантів та фахівців профілю інформаційних технологій в плані розширення знань в напрямку вивчення оптимізаційних алгоритмів та удосконалення роботи у сфері веб-розробок.

Ключові слова: HTML макет, оптимізація HTML, SEO, розмітка, верстка, текстовий онлайн редактор.

Аннотация. HTML макет, сгенерированный текстовыми онлайн редакторами по результатам форматирования текста пользователями, является обычно перегруженным избыточными элементами и атрибутами и имеет недостатки в построении логической структуры DOM-дерева. Данная статья посвящена исследованию аспектов HTML макета, которые могут быть оптимизированы, выработке рекомендаций к алгоритмам оптимизации и их программной реализации. В статье изложены в сокращенном виде основные аспекты современного положения по данной проблематике, что может стать полезным для студентов, аспирантов и специалистов профиля информационных технологий в плане расширения знаний в направлении изучения оптимизационных алгоритмов и усовершенствования работы в сфере веб-разработок.

Ключевые слова: HTML макет, оптимизация HTML, SEO, разметка, верстка, текстовый онлайн редактор.

Summary. The HTML layout generated by online text editors upon users' text formatting results is usually overloaded with redundant elements and attributes, and has drawbacks in organizing logical structure of the DOM tree. This article is devoted to the investigating of aspects of the HTML layout that can be optimized, the development of recommendations for optimization algorithms and their program realization. The article outlines the main aspects of the current state of the problem, which may be useful for students, postgraduates and specialists in the field of information technologies in terms of expanding knowledge in the field of studying optimization algorithms and improving performance in the web development area.

Key words: HTML layout, HTML optimization, SEO, layout, online text editor.

НHTML макети, створені в результаті роботи текстових онлайн редакторів, відрізняються від макетів веб-ресурсів, розроблених фахівцями. Вони, як правило, не містять помилок, зокрема відсутніх закриваючих тегів та ін., та відповідають (не завжди) рекомендаціям сучасних специфікацій. Однак, HTML код таких макетів є дуже часто невиправдано перебільшеним за рахунок надмірного застосування повторюваних та / або недоцільних елементів, атрибутів, а також не має належної структурованості.

Оптимізація HTML макету в роботі текстових онлайн редакторів має особливе значення, оскільки текст коригується та форматується користувачем «на льоту», постійно змінюючи при цьому HTML макет, за допомогою якого відображається редак-

ований текст. При цьому, як правило, при збільшенні форматування HTML макет тільки збільшується за рахунок нових коректур користувача, а попередньо створені елементи HTML макету не редагуються або не видаляються, навіть коли вони більше не мають вплив на відображення представлення тексту для користувача.

Проведений аналіз макетів, згенерованих такими найсучаснішими та найпрогресивнішими веб-сервісами, як Word Online, Dropbox Paper, Google Docs, Zoho Writer, свідчать про те, що всі макети веб-документів для кожного з редакторів є специфічними, вони мають різні закладені алгоритми побудови та організації DOM-дерева. І, одночасно, всі вони мають різні аспекти, що можуть бути оптимізовані, зокрема:

- подвійне «огорнення» інлайнових елементів тегом `<span>` з різними CSS властивостями, що призводить до надлишкової кількості елементів, та, в деяких випадках, задвоювання CSS властивостей;
- дублювання CSS властивостей у батьківських та дочірніх елементів;
- наявність суміжних інлайнових елементів з однаковими стилями відображення тексту;
- наявність порожніх інлайнових елементів, що не мають впливу на відображення веб-документа для користувача;
- виокремлення пробілів та, відповідно, кожного з окремих слів чи символів в окремі інлайнові елементи, що мають однакове форматування;
- застосування декількох елементів — блочних та інлайнових для відображення тексту у випадках, коли аналогічне представлення може бути реалізоване шляхом застосування найбільш доцільного, спеціально розробленого для цього елемента, наприклад нумеровані та нумеровані списки. В деяких випадках, кожний елемент списку з тегом `<li>`, огортається в окремий контейнер для нього — `<ul>` та ще один блочний елемент `<div>`;
- застосування індивідуальних «стильових» тегів для форматування тексту, таких як `<b>` (для форматування тексту жирним виділенням), `<i>` (для форматування тексту курсивом) та інші. В сучасних специфікаціях HTML — мови розмітки веб документів та рекомендаціях W3C (World Wide Web Consortium — Консорціуму Всесвітньої мережі), дана технологія не рекомендується до використання, а перевага надається застосуванню CSS властивостей для надання веб-сторінці належного зовнішнього вигляду;
- застосування депрекованих (застарілих) тегів, наприклад, `<s>` — для форматування тексту закресленим, що також не рекомендується до застосування специфікаціями HTML.

Дане дослідження було б неповним без аналізу наявних інструментів з оптимізації HTML. Розглянутий функціонал таких інструментів, як Tidy, Jevix, HTML Cleaner, HTML-покращувачів (HTML-beautifiers) передбачає, в основному, «технічні» функції стиснення, такі як видалення пробільних символів або, навпаки, коректне розставлення відступів для кращої читабельності коду, додавання відсутніх закриваючих тегів, виправлення інших помилок. Такий функціонал звісно має значний оптимізаційний ефект, але не працює з логічною перебудовою та внутрішньою структурою DOM-дерева. Найбільш потужним та багатфункціональним інструментом із досліджених є бібліотека Tidy. Однак, навіть її головним завданням є саме виправлення наявних та очевидних помилок, валідація та забезпечення коректності коду, а не логічний аналіз та оптимізаційна перебудова HTML макету.

На сьогодні вже наявні деякі теоретико-практичні роботи по даній темі. В основному, вони стосуються SEO (Search Engine Optimization), де серед інших рекомендацій авторами вироблені рекомендації до оптимального HTML макету [1]. Так, Керівництво по пошуковій оптимізації від Google [2], однією з рекомендацій відзначає необхідність використання оптимальної структури сайту, при якій контент буде впорядковано і користувачеві буде легко в ньому орієнтуватися. Правило простоти дизайну, відзначене Беном Хеніком [3], включає в себе такі вимоги як, найменша кількість елементів розмітки, найкоротші запити, скорочення кількості нефункціональних елементів та інші. Однією з вартих уваги та реалізованих під час програмування Модуля оптимізації HTML макету (далі — «Модуль») є рекомендація, відзначена Джеремі Кейсом (Jeremy Keith), щодо уникнення застосування депрекованих (застарілих) елементів [4]. Дані роботи, безперечно є важливим підґрунтям даного дослідження, втім вони не є повними та не завершені практичною реалізацією оптимізаційних механізмів засобами програмування.

Проведені дослідження стали підґрунтям для вироблення рекомендацій до алгоритму оптимізації макету, а саме:

- Максимальне скорочення кількості елементів в структурі DOM-дерева;
- Максимальне скорочення кількості атрибутів в структурі кожного з елементів DOM-дерева;
- Збереження форматування та вигляду редагованого й форматowanego тексту, HTML макет якого оптимізується, у повному обсязі та у незміненному вигляді;
- Усунення дублювань елементів, що не впливають на відображення редагованого та форматowanego тексту для користувача;
- Усунення дублювань атрибутів елементів, що не впливають на відображення редагованого та форматowanego тексту для користувача;
- Трансформація елементів зі стилістичними тегамі на інлайнові елементи — `span` з присвоєнням CSS-властивостей у атрибуті `«style»`;
- Уніфікація найменувань CSS-властивостей у атрибуті `«style»`, що по-різному відображаються у HTML макеті, однак мають однакове відображення для кінцевого користувача текстового онлайн-редактора;
- Скорочення гілок DOM-дерева, тобто передача CSS-властивостей останнім нащадкам (листочкам) DOM-дерева та видалення проміжних елементів, що є інлайновими та/або не впливають на відображення тексту для користувача;
- Збереження CSS-властивостей блочних елементів DOM-дерева у відповідного елемента без передачі їх останньому нащадку у відповідній гілці DOM-дерева;
- Видалення пустих інлайнових елементів;

- Видалення технічних символів, що додаються до HTML макету браузером, таких як, наприклад нерозривні пробіли — « »;»;
- Заміна депрекованих (застарілих) елементів на нові аналоги;
- Заміна CSS-властивостей елементів на класи, що значно скорочує розмір HTML макету;
- Об'єднання суміжних елементів, що мають однакові теги та однакові CSS-властивості в атрибуті «style»;
- Можливість налаштування Модуля оптимізації HTML макету у його конфігураційному елементі, в тому числі шляхом обрання:
 - елементів, що мають одинарні теги, та не підлягають видаленню;
 - інших, як правило, блочних елементів, та не підлягають видаленню;
 - CSS-властивостей, що не підлягають передачі нащадкам та повинні залишитись у відповідного батьківського елемента в гілці DOM-дерева;
 - обрання префіксів для поіменування класів елементів.

Вироблені в рамках дослідження рекомендації становитимуть логічну основу для розробки архітектури та здійснення програмної реалізації Модуля оптимізації макету.

Модуль оптимізації макету є прикладною програмою, що виконує конкретну прикладну задачу — коректування та реорганізацію структури DOM-дерева у відповідності до закладеної логіки.

При розробці Модуля оптимізації макету перевагу надано найбільш вдалим та сучасним інструментам. Обрана мова програмування JavaScript є однією з найбільш потужних інструментів веб-програмування, що має багато переваг. Оскільки більшість текстових онлайн редакторів мають архітектуру клієнт-сервер, однією з таких переваг є можливість програмної реалізації закладених алгоритмів як на стороні клієнта так і на стороні сервера.

Використання бібліотеки jQuery, головним фокусом якої є взаємодія JavaScript та HTML, також обумовлене можливістю легкої трансформації програмного коду з front-end до back-end.

Програмна платформа Node.js є незалежною від операційної системи та обслуговується з допомогою обраної вище мови програмування. npm (абревіатура node package manager) — це стандартний менеджер пакетів, що автоматично встановлюється разом з Node.js. В реєстрі npm на час написання даної статті налічується 650 тисяч пакетів. Для інтеграції Модуля оптимізації макету до текстових онлайн редакторів використовується Gulp. Gulp — це утиліта з потокової збірки проектів, це таск-менеджер для автоматичного виконання часто повторюваних завдань (наприклад, мініфікації, тестування, об'єднання файлів), також написаний на мові програмування JavaScript.

Також одним з найсучасніших інструментів, що забезпечують найвищу зручність організації роботи

з програмним додатком є Docker. Docker — це програмне забезпечення для автоматизації розгортання і управління додатками в середовищі віртуалізації на рівні операційної системи. Дозволяє «упакувати» додаток з усім його оточенням і залежностями в контейнер, який може бути перенесений на будь-яку Linux-систему з підтримкою cgroups в ядрі, а також надає середовище з управління контейнерами.

Завдяки застосуванню зазначених технологій Модуль оптимізації макета є надзвичайно маневровим елементом, що може бути інтегровано не тільки до текстових онлайн редакторів, але і після його адаптації до будь-якого веб-ресурсу, що потребуватиме відповідний функціонал.

Модуль розроблено на базі об'єктно орієнтованого програмування у функціональному стилі. І власне сам Модуль являє собою клас, що називається optimizeHTML. Клас optimizeHTML включає в себе:

- об'єкт, який містить поля для налаштування конфігураційних даних;
- набір функцій, що виконуються над вхідними даними — HTML макетом.

Елемент для конфігурації даних — config, має поля що можуть редагуватись адміністратором текстового онлайн-редактора та має наступну структуру:

1. Одинарні теги — `self_closing_tags`, зокрема такі, як `<br>`, `<hr>` та інші теги, які впливають на стиль оформлення тексту і не містять власного текстового вмісту. В процесі обробки Модулем, вони будуть залишені без змін в обробленому HTML макеті.

2. Теги, що не підлягають об'єднанню — `unjoinable_tags`, навіть якщо всі їх атрибути є однаковими та/або вони не містять власного текстового вмісту, оскільки дані теги, як правило є блочними елементами DOM-дерева, і відповідно впливають на його зовнішній вигляд. Наприклад, сюди включені теги `<div>` та `<p>`, які впроваджують абзаци для текстового наповнення, що міститься в них, або просто перенесення на новий рядок. При цьому, Модуль не передбачає заміни пустого блочного елемента `<p>` на тег перенесення на новий рядок `<br>`, оскільки саме `<p>` може містити специфічні стилі, які особливим в кожному випадку чином оформлюватимуть відступи та перенесення на наступний рядок.

3. Властивості CSS — `unjoinable_styles`, наявність яких в атрибуті певного елемента повинна мати результатом залишення такого елемента в незмінному вигляді, навіть якщо суміжні елементи мають однакові з ним властивості CSS. До даного поля, в тестовій версії Модуля перенесено такі CSS-властивості, що мають значення для оформлення та форматування блочних елементів, зокрема `margin`, `padding`, `width` та інші.

4. Префікси для найменування класів — `classes_prefix`. Для зручності організації та розуміння розробниками вихідного HTML коду, префікси для найменування класів, що призначатимуться елементам можна змінювати будь-яким чином.

Корегуючи конфігураційні параметри, можна досягати різних результатів залежно від поставленої задачі.

Модуль оптимізації включає в себе наступну послідовність 4х основних функцій:

- transferToCSS(). Дана функція приймає вхідні дані як рядок, та за допомогою регулярних виразів змінює стильові теги, такі як , <i>, <u> та інші на інлайнові елементи , з відповідними CSS-властивостями. Таким чином, здійснюється уніфікація CSS-властивостей для забезпечення можливості подальшого аналізу та оптимізації отриманих елементів, зокрема об'єднання різних стильових тегів в один з декількома CSS-властивостями, та подальше об'єднання суміжних інлайнових елементів з однаковими набором таких властивостей. А також, завдяки цій функції Модуль оптимізації макета виконує завдання приведення розмітки у відповідність до рекомендацій W3C. Крім того, функція викликає інші більш технічні функції, результатом роботи яких є видалення надлишкових символів, уніфікація різних позначень однієї CSS властивості, видалення дублювань порожніх елементів, що не мають будь-яких стилів та інші.
- transferStylesFromParents(). Це основна функція Модуля, яка забезпечує збирання всіх CSS-властивостей у гілці DOM-дерева для кожного з кінцевих елементів, та «передає» їх останньому нащадку. Виключення становлять функції «блочних» елементів, які повинні бути

збереженні у відповідного батьківського елемента, що буде залишено в структурі DOM-дерева. Здійснюється проходження DOM-дерева по-елементно з виконанням наступних операцій:

- 1) для кожного елемента виконується ряд перевірок, а саме: чи це текстова нода, чи парний або непарний тег, чи елемент порожній, чи елемент повинен бути збережений в структурі DOM-дерева незалежно від наявності у нього тих чи інших CSS властивостей, чи має елемент, нащадків, чи має він CSS властивості, що мають бути збережені на відповідному рівні DOM-дерева;
 - 2) збираються в окремі масиви всі батьківські елементи та всі батьківські CSS-властивості, що повинні бути передані останньому нащадку. На цьому етапі видаляються дублювання.
 - 3) для визначення місця в структурі результуючого елемента аналогічні дії 1) і 2) провадяться для попереднього елемента. Порівнюються шляхи до поточного і попереднього елемента від кореневого елемента, визначається останній спільний батьківський елемент (якщо такий є) та за результатами зазначених перевірок поточний елемент додається у відповідне місце результуючого макету — або до попереднього елемента, або до останнього спільного батьківського елемента, або до кореневого елемента макета.
- alterStylesByClasses(). Результатом роботи даної функції є заміна стилів елементів — CSS-властивостей на класи. Даний запис значно скорочує

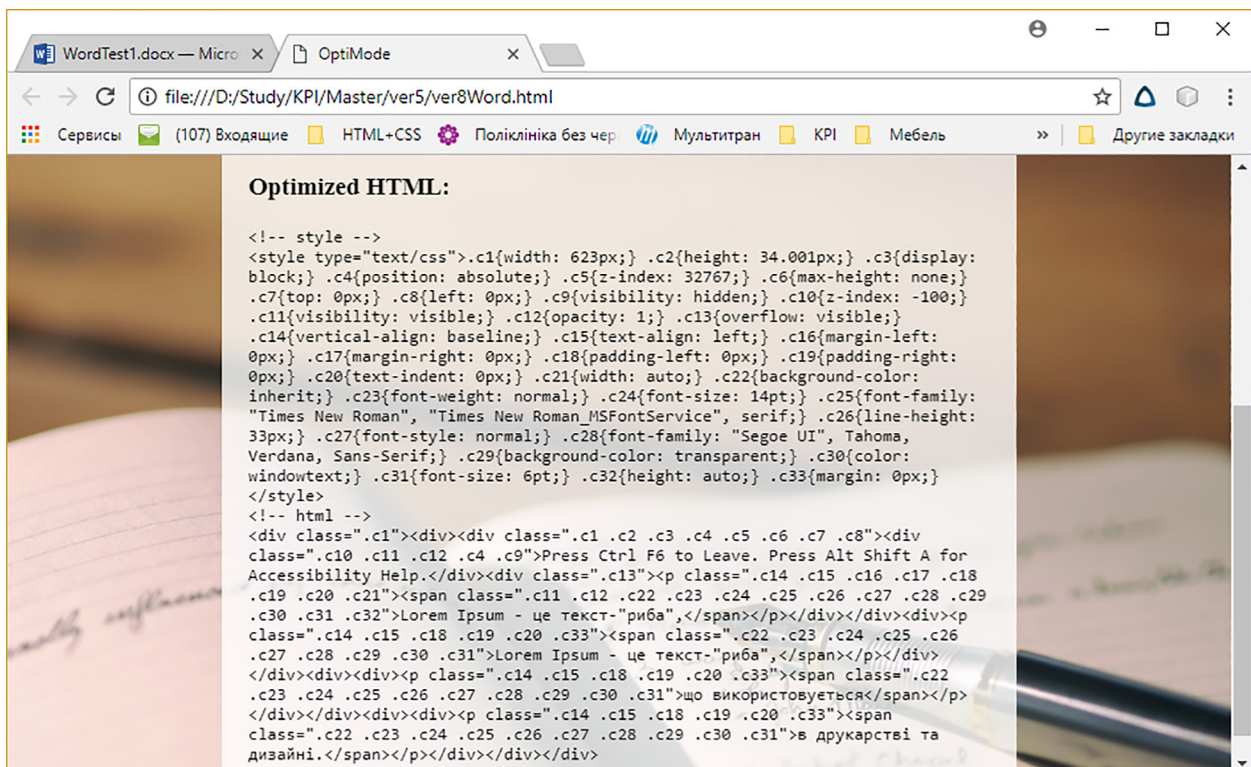


Рис. 1. Скріншот результату роботи Модуля оптимізації макета

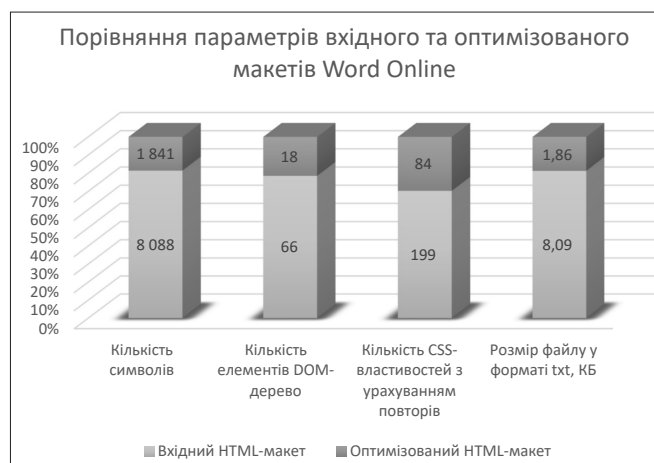


Рис. 2. Порівняння параметрів вхідного та оптимізованого макетів Word Online

HTML код та відповідно дозволяє заощадити розмір вихідного макету.

- `joinSameElements()`. Результатом роботи даної функції є об'єднання суміжних елементів, що мають однакові теги та класи. Функція залишає без змін непарні теги, а також елементи, що визначені як такі, що не підлягають об'єднанню у конфігураційному елементі Модуля. Власне за рахунок цієї функції здійснюється суттєве зменшення кількості елементів DOM-дерева та відповідно зменшується розмір пам'яті, необхідний для його збереження та завантаження.

«Під-операції», викладені вище, також для зручності винесені в окремі функції, по-перше, для більш лаконічної організації розроблюваного програмного коду, по-друге, для заощадження розміру коду, оскільки вони викликаються по декілька разів і для поточного і для попереднього елементів.

HTML код сприймається Модулем як текстовий рядок. В першій функції скрипти виконуються над рядком, в основній функції рядок трансформується (парситься) у набір елементів DOM-дерева. На виході після опрацювання отримуємо HTML код як рядок.

Проведені успішні тестування роботи Модуля оптимізації макету. В якості вхідних даних використовувались реальні згенеровані текстовими онлайн редакторами макети веб-документів, створених користувачами. Для тестування були обрані найбільш потужні веб-ресурси сучасності, такі як Word Online, Dropbox Paper, Google Docs. Тестування підтвердило ефективність та правильність функціонування розробленого додатку. На рисунку 1 представлено Скріншот з результатом роботи Модуля оптимізації макета. Результат має дві частини: стильову з класами, яким корелюють відповідні CSS-властивості та власне вихідний HTML код.

Порівняння параметрів на рисунках 2–4 вхідного та оптимізованого HTML макетів очевидно свідчить про значний оптимізаційний ефект.

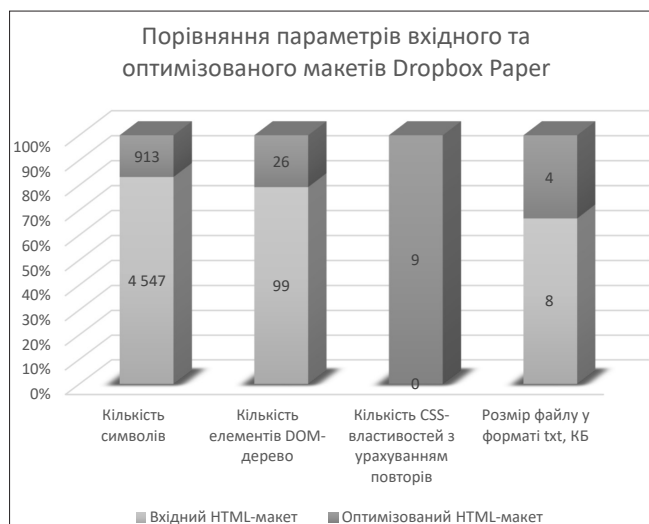


Рис. 3. Порівняння параметрів вхідного та оптимізованого макетів Dropbox Paper

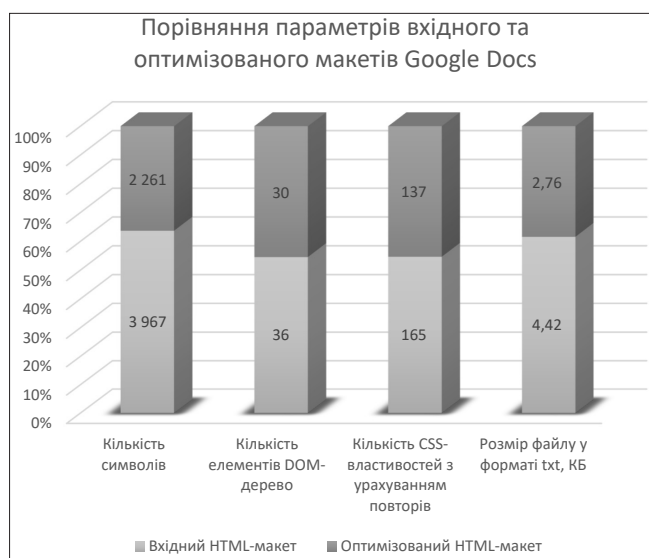


Рис. 4. Порівняння параметрів вхідного та оптимізованого макетів Google Docs

Завдяки програмній реалізації алгоритмів в Модулі оптимізації макету розмір оптимізованих HTML документів зменшуються на розмір, що становить від 37 % до понад 400 % від початкового.

Програмний продукт є зрозумілим у використанні, легко інтегрується до текстових онлайн-редакторів, коректно відпрацьовує подані в якості вхідних даних тести. Модуль оптимізації макету становить міцну технологічну платформу для його подальшого розвитку та адаптації з метою оптимізації макетів будь-яких веб-ресурсів, представлених у Всесвітній мережі.

Литература

1. Гроховский Л., Сливинский М., Чекушин А. та Ставский С. SEO: руководство по внутренним факторам. — М.: Центр исследований и образования «ТопЭксперт.РФ», 2011. — 133 с.
2. Google Руководство по поисковой оптимизации для начинающих [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://support.google.com/webmasters/answer/7451184?hl=ru>.
3. Хеник Б. HTML и CSS. Путь к совершенству. — СПб.: Питер, 2011. — 336 с.: ил. — (Серия. «Бестселлеры O'Reilly»).
4. Keith J. HTML5 for Web Designers. — New York. — A Book Apart. Second Ed. Feb 17, 2016. — 92 p.

Калашникова Лариса Евгеньевна

*кандидат биологических наук,
доцент кафедры биомедицинской инженерии
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Kalashnikova Larysa

*PhD in Biology, Assistant Professor of the
Department of Biomedical Engineering
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

Лысак Кристина Евгеньевна

*художник
Национальный драматический театр имени Леси Украинки*

Lysak Kristina

*Artist
Lesya Ukrainka Natsional Dramatic Theater*

Рыльцев Евгений Владимирович

*доктор физико-математических наук,
профессор кафедры графического дизайна
Межрегиональная академия управления персоналом*

Ryltcev Evgehiy

*Doctor of Physical and Mathematical Sciences,
Professor of the Department of Graphic Design
Interregional Academy of Personnel Management*

DOI: 10.25313/2520-2057-2018-8-3745

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРИЕМОВ ПЕРСПЕКТИВНОГО ЛИНЕЙНОГО ПРОЕКЦИРОВАНИЯ

MATHEMATICAL SUPPORT OF PERSPECTIVE LINEAR PROJECTION PROJECTING

Аннотация. Предложена методика вычисления координат точки на картинной плоскости при перспективном проектировании объемного объекта. Решается также обратная задача.

Ключевые слова: количественное значение координат, тримерный объект, перспективная проекция.

Summary. The method for calculating the coordinates of a point on the picture plane is proposed for a perspective projection of a volumetric object. The inverse problem is also solved.

Key words: quantitative value coordinate trimeric object perspective projection.

При решении задач проективной геометрии возникает, в ряде случаев, необходимость иметь на плоскости («картине») количественное значение координат изображаемого реального тримерного объекта относительно каких-либо иных

элементов на «картине» и(или) предметов окружающего пространства, к которому может быть «привязана» и сама «картина». Это важно, в частности, для геодезических, топографических и других проблем. В популярных учебниках [1–5] поднятый во-

прос не акцентируется. Это вызывает потребность в его специальном рассмотрении, чему и посвящается настоящее исследование. В качестве аппарата геометрических преобразований в данной работе используется проецирующий аппарат перспективной проекции [5; 7], из которого основными для нас элементами будут являться: «предметная плоскость» — она же «горизонтальная» плоскость — H , «картинная» плоскость («картина») — она же «фронтальная» плоскость — V , а также «точка наблюдения» («точка зрения» [3; 4]) — S и наблюдаемый объект — A , проявляющийся в перспективной проекции в виде точки A' на картинной плоскости как точки пересечения «картины» проецирующим лучём (SA) (рис. 1–4). В качестве важного элемента проецирующей системы используется здесь также «профильная» плоскость — W [1–5]. Для упрощения процедуры вычислений объект A принимался за материальную точку, т.е. за такое пространственное образование, размеры которого бесконечно малы по сравнению с длиной проецирующего луча (SA). Предполагалось в таком случае, что с помощью разработанного здесь аппарата определение координат спроецированных точек протяжённого объекта сведётся к определению координат множества спроецированных точек этого объекта или же координат каких-либо его реперных точек. Исходными данными для решения поставленной задачи являлись известные на проецирующем аппарате координаты точки наблюдения — S и наблюдаемого объекта — A . То есть, величины S_x, S_y, S_z , и A_x, A_y, A_z , являются заданными. Причём, если координаты точки S и сама эта точка находились в «нейтральном пространстве» [3; 4], т.е. «перед» листом бумаги, на котором изображён рисунок и с которым совпадает картинная плоскость V , то координаты объекта

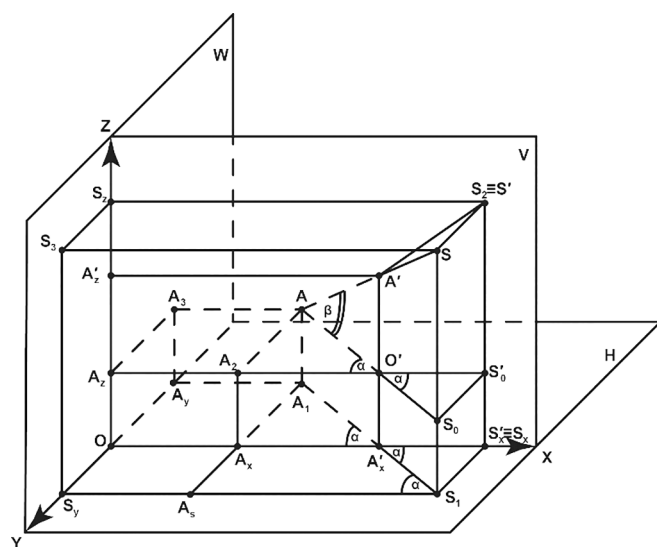


Рис. 1. Проецирующий аппарат перспективного проецирования точки A , наблюдаемой из точки S при условиях $S_x > A_x$; $S_z > A_z$

наблюдения A и сам, естественно, объект лежали «за» этим листом, т.е. в «предметном пространстве» [5; 7] (рис. 1–4). Все символы и обозначения, используемые в настоящей работе, взяты из [1–5]. Для краткости и упрощения изложения координаты «действующих» элементов рисунка используются здесь в их абсолютном значении независимо от положения этих элементов в координационном пространстве. Отметим также, что каждый рисунок «наполнялся» оптимальным количеством элементов и обозначений, чем преследовалась цель достичь максимальной наглядности изображаемого даже, если эти элементы и обозначения не предполагались быть использованными в обсуждении по ходу исследования. Для облегчения анализа полученных здесь результатов, при их сравнении друг с другом обозначения на рисунках имеют по возможности унитарный характер. Для вычислений использовался математический аппарат из [1; 6].

Поставленная задача, а именно, определение координат точки A' на картинной плоскости может быть сформулирована в трёх вариантах, каждый из которых имеет три решения. Один из них реализуется, когда перпендикулярная к плоскости H плоскость «наблюдения» с лежащим в ней лучём (SA) перпендикулярна «картине». То есть, «смотрим прямо перед собой на картину». Это означает, что $S_x = A_x$. Другой вариант имеем, когда «смотрим через картину» на объект A «влево» от ортогонального к «картине» направления, т.е. $S_x > A_x$ (рис. 1; 2).

И ещё один — это, когда «смотрим» на объект A «вправо» от той же «ортогональности», т.е. когда $A_x > S_x$ (рис. 3; 4). Решение задачи в каждом из указанных вариантов в свою очередь может быть реализовано также в трёх подвариантах. Один из них предполагает наблюдение объекта A «снизу – вверх»,

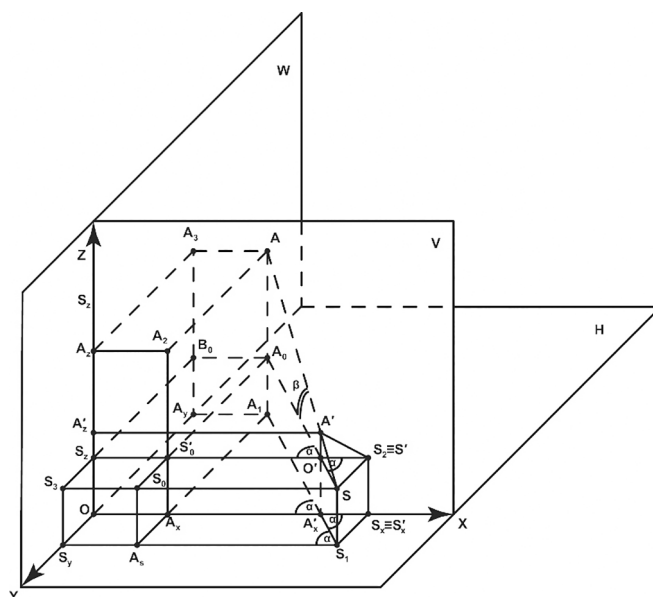


Рис. 2. Проецирующий аппарат перспективного проецирования точки A , наблюдаемой из точки S при условиях $S_x > A_x$; $S_z < A_z$

т.е., когда $S_z < A_z$ (рис. 2; 4). Второй возможен при наблюдении объекта A «сверху – вниз». При этом $S_z > A_z$ (рис. 1; 3). Третий — реализуется при $S_z = A_z$. Во всех вариациях задачи $A'_y \equiv 0$, поскольку решение этой задачи находится на плоскости («картине»), т.е. в двумерном пространстве, метрика которого задаётся двумя координатами — аппликатой и абсциссой. Рассмотрим рис. 1. Он соответствует условию задачи при $S_x > A_x$ и её подварианту с условием $S_z > A_z$. Угол «зрения», т.е., угол, под которым плоскость «наблюдения» SAA_1S_1 пересекает «картинную» плоскость V по линии A'_1 — это угол α . Поскольку, как видно из рис. 1, треугольник $\Delta S_1A'_1S'_1 = \Delta S_0O'S'_0$, а взаимно параллельные плоскости этих треугольников перпендикулярны «картинной» плоскости, то $\angle S_1A'_1S'_1 = \angle S_0O'S'_0 = \angle A_2O'A = \angle A_xA'_1A_1 = \angle \alpha$.

Угол $\angle SAS_0 = \beta$ — это угол между проецирующим лучом (SA) и горизонтом, представленным прямой (AS_0). В таких обозначениях могут быть записаны теперь выражения для абсциссы — A'_x и аппликаты — A'_z точки A' как перспективной проекции точки (объекта) A . А именно, из рис. 1 следует: $A'_x = (OA_x) + (A_xA'_1)$. Но $(OA_x) = A_x$, а длина прямой $(A_xA'_1)$ — одного из катетов $\Delta A_1A'_1A'_x$ — записывается как: $(A_xA'_1) = (A_1A'_1) \operatorname{ctg} \alpha = A_y \operatorname{ctg} \alpha$. Из $\Delta A_1A'_1S_1$ имеем $\operatorname{ctg} \alpha = (A_1S_1) / (A_1A'_1)$. Катеты этого треугольника — $(A_1S_1) = S_x - A_x$ и $(A_1A'_1) = S_y + A_y$. Следовательно, $\operatorname{ctg} \alpha = (S_x - A_x) / (S_y + A_y)$. Тогда

$$A'_x = A_x + A_y (S_x - A_x) / (A_y + S_y).$$

Для значения абсциссы точки A' можно получить и независимое от предыдущего выражение, используя при этом в качестве исходных параметров координаты точки наблюдения (точки S). Путём

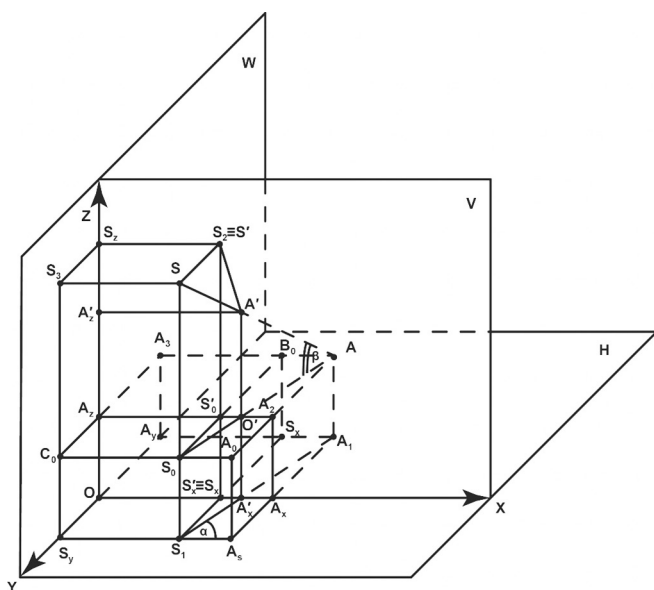


Рис. 3. Проецирующий аппарат перспективного проецирования точки A , наблюдаемой из точки S при условиях $S_x < A_x$; $S_z > A_z$

несложных геометрических процедур (подобных приведенным выше) с соответствующими прямоугольными треугольниками из рис. 1 получим:

$$A'_x (= A) = S_x - S_y (S_x - A_x) / (S_y + A_y).$$

Значение аппликаты точки A' на «картине» (рис. 1) можно записать так:

$$A'_z = (OA_z) + (A_zA'_2) = A_z + (AO'),$$

где отрезок $(A'O') = (AO') \operatorname{tg} \beta$. Из $\Delta AA_2O'$ имеем

$$(AO') = (AA_2) / \sin \alpha = A_y / \sin \alpha.$$

Таким образом, получаем

$$A'_z = A_z + (A_y / \sin \alpha) \operatorname{tg} \beta.$$

Значение $\operatorname{tg} \beta$ можно определить из ΔSAS_0 . А именно, $\operatorname{tg} \beta = (SS_0) / (AS_0)$, где $(SS_0) = S_z - A_z$, а $(AS_0) = (AO') + (O'S_0)$. Если учесть, что $(O'S_0) = (S_0S'_0) / \sin \alpha$, при $(S_0S'_0) = (S_1S'_1) = S_y$ и $(O'S_0) = S_y / \sin \alpha$, то $(AS_0) = A_y / \sin \alpha + S_y / \sin \alpha$. Тогда

$$\operatorname{tg} \beta = [(S_z - A_z) / (A_y + S_y)] \sin \alpha,$$

$$\begin{aligned} \text{а } (A'O') &= (A_y / \sin \alpha) \operatorname{tg} \beta = \\ &= (A_y / \sin \alpha) [(S_z - A_z) / (A_y + S_y)] \sin \alpha = \\ &= A_y (S_z - A_z) / (A_y + S_y). \end{aligned}$$

Подставляя последнее выражение в уравнение для A'_z (см. выше), получим

$$A'_z = A_z + A_y (S_z - A_z) / (A_y + S_y).$$

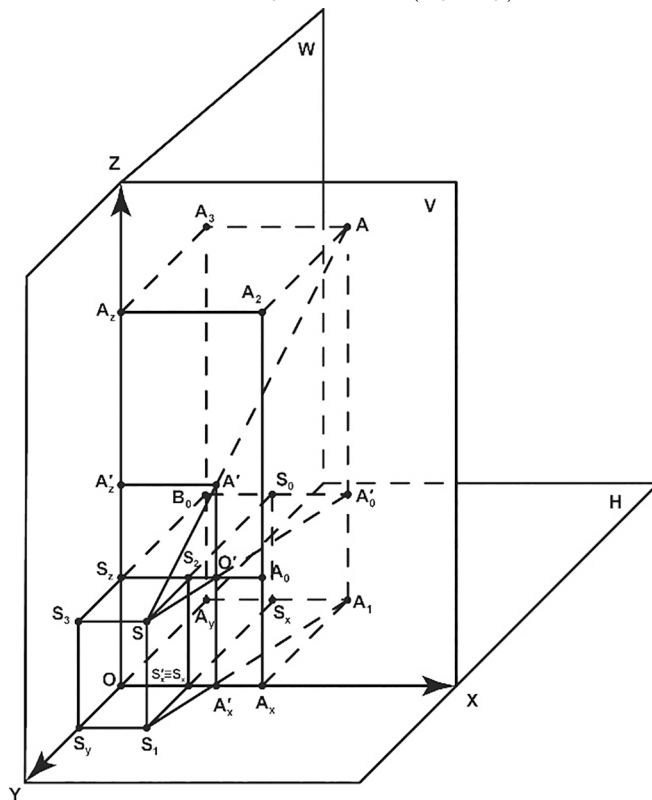


Рис. 4. Проецирующий аппарат перспективного проецирования точки A , наблюдаемой из точки S при условиях $S_x < A_x$; $S_z < A_z$

А при использовании (в качестве исходных независимых параметров) координат точки S имеем:

$$A_z''(A_z') = S_z - S_y (S_z A_z) / (S_y + A_y).$$

В случае, когда проецирующий луч наблюдения (SA) направлен «снизу – вверх – влево», т.е. когда $S_x > A_x$ и $S_z < A_z$ (рис.2), абсцисса точки A' как функция координат точек A и S определяется тем же соотношением, что и в первом случае (рис. 1). А именно (рис. 2), $A_x' = (OA_x) + (A_x A_x') = A_x + A_y \operatorname{ctg} \alpha$, т.е. $A_x' = A_x + A_y (S_x A_x) / (S_y + A_y)$ и, соответственно, $A_x''(A_x') = S_x - S_y (S_x - A_x) / (S_y + A_y)$ (табл. 1).

Подобно первому случаю (рис. 1) получаем аппликату точки A' и по рис. 2. Однако это выражение несколько отлично от предыдущего случая, а именно, $A_z' = A_z - A_y (A_z - S_z) / (A_y + S_y)$ и $A_z''(A_z') = S_z + S_y (A_z - S_z) / (S_y + A_y)$ (табл. 1). Отличие определяется превышением аппликаты точки A над аппликацией точки S и тем, что вершина угла $\angle \beta$ находится в этом случае в нейтральном пространстве проецирующего аппарата [1, 4] в то время как в случае, представленном на рис. 1, она находится в предметном пространстве. Именно от этого зависит вид формулы определения $\operatorname{tg} \beta$, применяющейся в ходе вычисления величины $A_z'(\equiv A_z')$.

Рис. 3 соответствует условию стоящей здесь задачи при $S_x < A_x$ и $S_z > A_z$ с вершиной угла $\angle \beta$ в предметном пространстве проецирующего аппарата [3; 4]. Вычисления проводились по уже ис-

пользованной здесь схеме при решении задачи в её первом и втором подвариантах (рис. 1; 2). В подварианте, представляемом рис. 3, вычисления базировались на свойствах прямоугольных треугольников: ΔSS_0A ; $\Delta A'O'A$ и ΔS_0B_0A . В результате имеем

$$A_x' = A_x - A_y (A_x - S_x) / (A_y + S_y)$$

при $A_x''(\equiv A_x') = S_x + S_y (A_x - S_x) / (S_y + A_y)$
и $A_z' = A_z + A_y (S_z - A_z) / (A_y + S_y)$
и при $A_z''(A_z') = S_z - S_y (S_z - A_z) / (S_y + A_y)$. (табл. 2).

И, наконец, рис. 4, который соответствует наблюдению объекта A «направо – вверх», т.е. $S_x < A_x$ и $S_z < A_z$. Используемые для расчётов прямоугольные треугольники на рис. 4 — это ΔASA_0 ; ($\angle ASA_0 = \beta$ находится вершиной в «нейтральном» пространстве) и подобный ему $\Delta A'SO'$; $\Delta S_x S_1 A_1 = \Delta S_0 S A_0$ и подобные им $\Delta S'_x S_1 A'_x = \Delta S_2 S O'(\angle S_2 O' S = \angle S'_x A'_x S_1 = \alpha)$. Основываясь на их свойствах и используя применённый выше способ преобразований исходных данных, можно записать (табл. 2):

$$A_x' = A_x - A_y (A_x S_x) / (A_y + S_y)$$

при $A_x''(\equiv A_x') = S_x + S_y (A_x - S_x) / (S_y + A_y)$
и $A_z' = A_z - A_y (A_z - S_z) / (A_y + S_y)$
при $A_z''(\equiv A_z') = S_z + S_y (A_z - S_z) / (S_y + A_y)$.

Полученные выражения без труда преобразуются в формулы для определения значений A_x' , A_z' и в случае варианта условия задачи, в котором

Таблица 1

Формулы для вычисления координат точки A' — перспективной проекции точки A на картинной плоскости при $S_x > A_x$. S — точка наблюдения

п/п	Условия задачи	Расчетные формулы
1	$S_z > A_z$ (рис. 1)	$A_x' = A_x + A_y \cdot (S_x - A_x) / (A_y + S_y)$
		$A_x'' = S_x - S_y \cdot (S_x - A_x) / (S_y + A_y)$
		$A_z' = A_z + A_y \cdot (S_z - A_z) / (A_y + S_y)$
		$A_z'' = S_z - S_y \cdot (S_z - A_z) / (S_y + A_y)$
2	$S_z < A_z$ (рис. 2)	$A_x' = A_x + A_y \cdot (S_x - A_x) / (A_y + S_y)$
		$A_x'' = S_x - S_y \cdot (S_x - A_x) / (S_y + A_y)$
		$A_z' = A_z - A_y \cdot (A_z - S_z) / (A_y + S_y)$
		$A_z'' = S_z + S_y \cdot (A_z - S_z) / (S_y + A_y)$
3	$S_z = A_z$	$A_x' = A_x + A_y \cdot (S_x - A_x) / (A_y + S_y)$
		$A_x'' = S_x - S_y \cdot (S_x - A_x) / (S_y + A_y)$
		$A_z' = S_z = A_z$

Таблица 2

Формулы для вычисления координат точки A' — перспективной проекции точки A на картинной плоскости при $S_x < A_x$. S — точка наблюдения

п/п	Условия задачи	Расчетные формулы
1	$S_z > A_z$ (рис. 3)	$A_x' = A_x - A_y \cdot (A_x - S_x) / (A_y + S_y)$
		$A_x'' = S_x + S_y \cdot (A_x - S_x) / (S_y + A_y)$
		$A_z' = A_z + A_y \cdot (S_z - A_z) / (A_y + S_y)$
		$A_z'' = S_z - S_y \cdot (S_z - A_z) / (S_y + A_y)$
2	$S_z < A_z$ (рис. 4)	$A_x' = A_x - A_y \cdot (A_x - S_x) / (A_y + S_y)$
		$A_x'' = S_x + S_y \cdot (A_x - S_x) / (S_y + A_y)$
		$A_z' = A_z - A_y \cdot (A_z - S_z) / (A_y + S_y)$
		$A_z'' = S_z + S_y \cdot (A_z - S_z) / (S_y + A_y)$
3	$S_z = A_z$	$A_x' = A_x - A_y \cdot (A_x - S_x) / (A_y + S_y)$
		$A_x'' = S_x + S_y \cdot (A_x - S_x) / (S_y + A_y)$
		$A_z' = S_z = A_z$

$S_x = A_x$ (табл. 3). В этом варианте как для случая $S_z > A_z$, так и для случая $S_z < A_z$ абсцисса точки A' совпадает со значениями абсцисс точек наблюдения и объекта наблюдения, т.е. $A'_x (\equiv A''_x) (S_x = A_x)$. Выражения для аппликаты точки A' в этих двух случаях такого варианта условия задачи совпадают с подобными выражениями, выведенными для подвариантов, рассмотренных выше.

Применяя приёмы проведенного здесь ранее анализа к соответствующему графическому построению, легко можно получить вариации координат точки A' и при условиях $S_z = A_z$. А именно, в этом случае при $S_x < A_x$ $A'_x = A_x - A_y (A_x S_x) / (A_y + S_y)$ и $A''_x (\equiv A'_x) = S_x + S_y (A_x S_x) / (S_y + A_y)$ (табл. 2), а, если $S_x > A_x$, то $A'_x = A_x + A_y (S_x - A_x) / (S_y + A_y)$ и $A''_x (\equiv A'_x) = S_x - S_y (S_x - A_x) / (S_y + A_y)$ (табл. 1), тогда как в обоих этих вариантах: $A'_z (\equiv A''_z) (S_z = A_z)$.

Последний подвариант координат точки A' из рассмотренной здесь процедуры перспективного проецирования реализуется при условиях — $S_x = A_x$ и $S_z = A_z$ (табл. 3). В этом случае координаты точки A' на картине выражаются как $A'_x (\equiv A''_x) (S_x = A_x)$ и $A'_z (\equiv A''_z) (S_z = A_z)$.

Следует отметить, что приведенные в табл. 1–3 независимые уравнения для определения координат точек перспективной проекции тримерного объекта могут быть использованы и для решения обратной задачи. А именно, по заданным координатам точек перспективного изображения объекта можно определить его реальные координаты и, соответственно, его размеры. Заданным в таком случае должно быть и положение наблюдателя (точки S). Для указанной

Таблица 3

Формулы для вычисления координат точки A' — перспективной проекции точки A на картинной плоскости при $S_x = A_x$. S_x — точка наблюдения

п\п	Условия задачи	Расчетные формулы
1	$S_z > A_z$	$A'_x = S_x = A_x$
		$A'_z = A_z + A_y \cdot (S_z - A_z) / (A_y + S_y)$
		$A''_z = S_z - S_y \cdot (S_z - A_z) / (S_y + A_y)$
2	$S_z < A_z$	$A'_x = S_x = A_x$
		$A'_z = A_z - A_y \cdot (A_z - S_z) / (A_y + S_y)$
		$A''_z = S_z + S_y \cdot (A_z - S_z) / (S_y + A_y)$
3	$S_z = A_z$	$A'_x = S_x = A_x$
		$A'_z = S_z = A_z$

процедуры необходимо составить и решить соответствующую систему из трёх уравнений, например, уравнения для координат A'_x , A''_x и A'_z (или A''_z). Это приведёт к однозначному определению величин A_x , A_y , A_z , а, при необходимости, и размеров наблюдаемого объекта. Последнее может быть выражено в виде разницы соответствующих натуральных координат объекта — $\Delta A_i (i = 1; 2; 3; \dots)$ с учётом необходимых масштабов.

Литература

1. Виноградов Н. Н. Начертательная геометрия, — Минск: «Высшая школа», 1977. — 368 с.
2. Жолдак, М. І. Грохольська А. В., Жильцов О. Б. Математика (тригонометрия, геометрия, элементы стохастики). — К.: МАУП, 2004. — 456 с.
3. Колотов С. М. Начертательная геометрия — К.: «Вища школа», 1975. — 261 с.
4. Макарова М. Н. Перспектива. — М.: «Просвещение», 1989. — 190 с.
5. Михайленко В. Є., Євстіфеев М. Ф., Ковальов С. М. Нарисна геометрія. — К.: «Вища школа», 2004. — 300 с.
6. Нікулін О. В. Геометрія. Поглиблений курс. — К.: «ПЕРУН», 1999. — 49 с.
7. Чалый А. Т. Курс начертательной геометрии. — К.: МАШГИЗ, 1952. — 279 с.

УДК 371.03:502

Камилова Жамилахон Эркиновна

*старший преподаватель кафедры «Физическое воспитание»
Ташкентский государственный технический университет
имени Ислама Каримова*

Kamilova Zhamilakhon

*Senior Lecturer of the Department of Physical Education
Tashkent State Technical University named after Islam Karimov*

РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ВОСПИТАНИИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

THE ROLE OF PHYSICAL CULTURE IN EDUCATION STUDENTS OF TECHNICAL UNIVERSITY

Аннотация. В статье показана назревшая необходимость формирования у студентов вузов, чьи специальности не связаны со спортом, стойкой мотивации занятиями физкультурой и навыков здорового образа жизни.

Ключевые слова: здоровый образ жизни, здоровье студентов, физическая культура, культура здоровья, социологическое исследование.

Summary. The article shows the urgent need for the formation of universities in universities whose specialties are not related to sports, persistent motivation for physical education and skills of a healthy lifestyle.

Key words: healthy lifestyle, student health, physical culture, health culture, sociological research.

В современных условиях развития общества главным направлением физического воспитания в вузе становится сохранение и укрепление здоровья студентов, формирование у них здорового образа жизни.

В отношении здоровья во всех странах студенты выделяются в категорию повышенного риска. Основанием для этого является существующее в системе высшего образования противоречие между необходимостью оптимизировать деятельность высшего профессионального образовательного учреждения с целью сохранения здоровья студентов и одновременной интенсификацией учебного процесса с целью повышения качества и уровня готовности к профессиональной деятельности.

Актуальность данной проблемы определяется, в первую очередь, ухудшением в последние десятилетия состояния здоровья студентов. Это явление ассоциируется с низким экономическим уровнем жизни некоторых студентов, условиями учебной деятельности, низкой активностью по отношению к собственному здоровью.

Поэтому, главными видами здоровьесберегающих технологий, применяемых для сохранения и укрепления здоровья молодежи в вузах, являются

физкультурно-спортивные мероприятия, технологии обеспечения безопасности жизнедеятельности и просветительно-педагогическая деятельность.

Непонимание благоприятного воздействия физкультурной деятельности на состояние здоровья, низкая мотивация к занятиям физической культурой, неразвитость навыков самоконтроля и во многом неадекватное восприятие состояния своего организма приводят к формальному отношению студенческой молодежи к собственному здоровью, его сохранению и укреплению [1, с. 11].

Физкультура должна быть неотъемлемой составной частью системы современного образования, так как она имеет огромное воспитательное, образовательное, оздоровительное, экономическое и общекультурное значение. Ее ценность состоит не только в приобретении и сбережении здоровья, но и в том, что это эффективный инструмент формирования личности и совершенствования характера, помогающий молодому человеку успешно социализироваться и адаптироваться в профессиональном сообществе.

К сожалению, то, что занятия физической культурой напрямую связаны с хорошим состоянием здоровья, пока для многих неочевидно. Студенты неспециализированных (нефизкультурных) вузов не

считают одноименный предмет важной дисциплиной и при удобном случае находят повод для отказа от посещения занятий.

О том, что современная система массовой физической культуры требует концептуального реформирования, красноречиво свидетельствуют многочисленные публикации. По данным научной литературы, мотивация занятий физкультурой особенно слаба

среди студентов, не обладающих крепким здоровьем или явно находящимися за пределами его среднестатистической нормы [2, с. 24–35]. Численность такой группы молодежи, в Ташкентском государственном техническом университете, согласно статистическим исследованиям, составляет 27 % и хотя пока не превосходит критическую величину, но вызывает тревогу.

Таблица 1

Ответы студентов на вопрос анкеты

Занимаетесь ли Вы регулярно утром физкультурой? (общее количество студентов — 675)			
Нет — 50 %	Каждый день — 16 %	В два дня раз — 7 %	Иногда — 27 %

Таблица 2

Ответы студентов на вопрос анкеты

Сколько минут в течение дня уделяете хождению пешком? (общее количество студентов — 675)		
Интервал времени, мин	Количество студентов	% от общего числа
15–20 минут	81	12 %
20–30 минут	122	18
30–45 минут	276	41
45–60 минут	142	21
Более 60 минут	54	8

Таблица 3

Ответы студентов на вопрос анкеты

Занимаетесь ли Вы каким-либо видом спорта? (общее количество студентов — 675)	
Нет — 85 %	Да — 15 %

Таблица 4

Ответы студентов на вопрос анкеты

Задумывались ли Вы о том, что ведёте здоровый образ жизни? (общее количество студентов — 675)		
Ответ	Количество студентов	% от общего числа
Не задумывался	54	8
Всегда думаю	284	42
Думаю иногда	337	50

Таблица 5

Ответы студентов на вопрос анкеты

Ваше отношение к здоровому образу жизни (общее количество студентов — 675)	
Положительное отношение	60 %
Можно жить и, не придерживаясь здорового образа жизни	12 %
Редко придерживаюсь правил здорового образа жизни	18 %
Затрудняюсь ответить	10 %

В связи с чем, законодательство о физической культуре и спорте в Республике Узбекистан в целом регулирует общественные отношения в этой области, создает правовые условия для удовлетворения потребности личности в гармоническом развитии, достижения высокого уровня работоспособности, формирование необходимых знаний, двигательных навыков, физических и нравственно волевых качеств, профессионально-прикладной подготовки, профилактики вредных привычек и правонарушений [3, с. 753–757].

Для того чтобы выяснить, какое место занимает здоровье в системе ценностей современных студентов, и каковы могут быть основные мотивы здорового образа жизни студенческой молодежи, сотрудниками кафедры «Физическое воспитание» было проведено социологическое исследование на трех крупных факультетах Ташкентского государственного технического университета.

В опросе приняли участие более 650 студентов факультетов энергетики, машиностроительных технологий и инженерной геологии и горного дела. Итоги опроса подверглись стандартному компьютерному статистическому анализу.

Результаты самооценки физического и социального самочувствия оказались следующими: только

14 % студентов оценили свое здоровье как «хорошее», 42 % — как «удовлетворительное». Треть респондентов (30 %) заявили, что не испытывают трудностей в связи с имеющимся заболеванием. 28 % часто вынуждены ограничивать себя в активной физической деятельности, 21 % испытывают чувство тревоги за будущую жизнь, 17 % — неуверенность в своих силах. Более половины студентов (60 %) осознают, что их здоровье в значительной степени зависит от них самих. Однако 40 % сказали, что смогут изменить отношение к собственному здоровью «только в случае болезни» или «при реальной угрозе появления болезни» (34 %).

Среди прочего предлагались в анкете вопросы, ответы на которые отображены в табл. 1–5.

Таким образом, полученные данные социологического исследования демонстрируют стереотипные представления студентов о физической культуре как способе улучшения работы мышц и увеличении их массы, а также отсутствие понимания, что деятельность мышц отражается на эмоционально-образном мышлении, без которого невозможно успешное усвоение современных научных знаний, активная жизнедеятельность, успешное претворение в жизнь личных и профессиональных планов.

Литература

1. Ильинич В. И. Физическая культура студента / В. И. Ильинич. — Москва: Гардарики, 2003. — 131 с.
2. Айзман Р. И. Здоровье педагогов и обучающихся — ключевая задача современной школы / Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. — 2012. — № 3(7). — С. 24–35.
3. Эрдонов О. Л. Массовая физическая культура и спорт как базис здорового образа жизни учащейся молодежи / Молодой ученый. — 2015. — № 6. — С. 753–757.

Галещук Оксана Володимирівна
старший вчитель, вища категорія,
вчитель іноземної мови
Бережанська гімназія імені Б. Лепкого
Галещук Оксана Владимировна
старший учитель, высшая категория,
учитель иностранного языка
Бережанская гимназия имени Б. Лепкого
Haleshchuk Oksana
Senior Teacher, Higher Category,
a Foreign Language Teacher
Berezhany Gymnasium named after B. Lepkyi

DOI: 10.25313/2520-2057-2018-8-3736

РОЗВИТОК КОМУНІКАТИВНИХ НАВИЧОК В РОБОТІ З ДІТЬМИ НА УРОКАХ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ

РАЗВИТИЕ КОММУНИКАТИВНЫХ НАВЫКОВ В РАБОТЕ С ДЕТЬМИ НА УРОКАХ ВО ВРЕМЯ ИЗУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

THE DEVELOPMENT OF COMMUNICATIVE COMPETENCE IN WORK WITH CHILDREN AT SCHOOLS ON THE LESSONS OF ENGLISH

Анотація. Досліджено теоретичні питання формування комунікативної компетентності на уроках іноземної мови та обґрунтовано умови реалізації компетентнісного підходу в навчальному процесі, ефективні способи та методи формування комунікативних навичок в роботі з дітьми.

Ключові слова: мовна компетентність, комунікативна навичка, урок, комунікативно орієнтоване навчання.

Аннотация. Исследованы теоретические вопросы формирования коммуникативной компетентности на уроках иностранного языка и обоснованно условия реализации компетентностного подхода в учебном процессе, эффективные способы и методы формирования коммуникативных навыков в работе с детьми.

Ключевые слова: языковая компетентность, коммуникативный навык, урок, коммуникативно ориентированное обучение.

Summary. The theoretical aspects of formation of communicative competence on foreign language lessons and the conditions for the implementation of a competent approach in the educational process, effective methods and methods for forming communicative skills in work with children were investigated.

Key words: linguistic competence, communicative skills, lesson, communicative learning.

Знання однієї мови дозволяє увійти в коридор життя,
знання двох мов — відкриває вам усі двері у цьому коридорі.

Франк Сміт

Постановка проблеми. Кожен знає, що найбільших успіхів у будь-якій сфері діяльності досягають ті держави, котрі мають високий інтелектуальний та творчий потенціал нації. Майбутнє людської цивілізації залежить виключно від

реалізації обдарованості людей. Саме тому однією з основних завдань системи національної освіти України є формування творчо активної та всебічно розвиненої особистості. На початку XXI ст. компетентнісний підхід стає основним методологічним, ключовим у процесі модернізації освіти в Україні. Саме тому висвітлення його основних положень у контексті удосконалення підготовки учнів є нагальною потребою часу.

Аналіз останніх досліджень. Ще наприкінці ХХ ст., як зазначає О. І. Пометун, почали відбуватися «докорінні зміни у парадигмі й методології освіти, передумови й окремі елементи яких склалися протягом усього століття. Колишня парадигма, що відбивала інтереси та сутність індустріального суспільства, детермінованого пізнання й однозначності оцінок, поступово замінюється методологією інформаційного суспільства, плюралістичного пізнання й імовірності оцінки» [11]. Необхідність зміни методології освіти зумовлена тим, що «...постіндустріальне суспільство, на відміну від індустріального кінця ХІХ — середини ХХ століть, значно більше зацікавлене в тому, щоб його громадяни були спроможні активно діяти, приймати рішення, гнучко адаптуватися до умов життя, що постійно змінюється» [10].

Як методологічну основу удосконалення освіти, компетентнісний підхід вивчали західноєвропейські дослідники: М. Дж. Равен, С. Маслач, М. Лейтер, Е. Шорт, Е. Тоффлер, Р. Уайт, А. Бермус, Р. Хайгерті, А. Мейхью. Проблеми компетентнісного підходу досліджувалися російськими ученими, зокрема, М. Авдеевою, В. Байденко, В. Болотовою, Е. Бондаревською, В. Введенським, Н. Вовновою, А. Войновою, А. Вербицьким, Г. Дмитрієвим, І. Зимньою, Д. Івановим, В. Краєвським, А. Петровим, В. Серіковим, О. Соколовою, Е. Тетюниною, А. Хуторським та ін. Компетентнісний підхід був предметом наукових досліджень вітчизняних науковців: І. Драча, Н. Бібик, Г. Гавришак, І. Гудзик, С. Ніколаєнка, О. Овчарук, Л. Пильгун, О. Пометун, І. Родигіної, С. Савченка, О. Ситника, Т. Смагіної, Н. Фоменко та ін.

Навчання іноземній мові було й залишається невід'ємною складовою процесу формування сучасного фахівця. Більш того, новітня європейська мовна політика орієнтує громадян Європи на багатомовність, без якої успішна інтеграція в сучасному світі просто неможлива.

Володіння іноземною мовою відкриває доступ до культурних і наукових цінностей інших народів, сприяє встановленню ділових і культурних зв'язків з іншими країнами [2].

Сучасні школярі мають усі умови для ефективного оволодіння іноземними мовами. Безсумнівно, кожен з них розуміє, що знання мов — це ключ до успіху в сучасному світі. Сьогодні, освічена людина має володіти трьома-чотирма європейськими мовами, причому обов'язково англійською. Висновок однозначний: іноземну мову потрібно вивчати. Вища освіта і мовна підготовка нероздільні. І це зрозуміло. Адже сучасний світ став іншим. Його інформаційна наповненість, відкритість і взаємозв'язок потребують постійного спілкування як на професійному, так і на громадському рівнях [6, 17].

Досвідчений науковець У. І. Реверс вважає, що навчальний процес з іноземної мови повинен проходити як діалог культур [12, 9]. Саме тому з перших кроків вивчення іноземної мови у гімназії, навчання

цілеспрямоване на залучення дітей до нової національної культури і формування їх лінгвокраїнознавчої компетенції.

Неперервне та поглиблене вивчення іноземної мови, особливо розвиток комунікативних навичок, дає можливість учневі підвищити свій інтелектуальний та виховний рівень [6, 14].

Мова йде про формування комунікативної компетенції, тобто здатності та готовності здійснювати як безпосереднє спілкування (говоріння, розуміння на слух), так і опосередковане спілкування (читання з розумінням іншомовних текстів, письмо). Досвід свідчить, що найбільші труднощі при іншомовному спілкуванні людина відчуває, коли сприймає мову на слух. Однак, усне спілкування, роль якого у теперішній час стала особливо значною, неможливе без розуміння мови співбесідника, оскільки у процесі мовної взаємодії кожен виступає як у ролі того, хто говорить, так і у ролі слухача.

Комунікативно орієнтоване викладання іноземної мови в школі має на меті дати не тільки практичні знання граматики та лексики даної мови, але навчити їх спілкуванню. Формальні аспекти мови (граматика, лексика, фонетика) подаються в комунікативних контекстах для того, щоб в учнів формувалося безпосереднє розуміння того, як ці форми вживаються в мовленні. Окрім того, вміння учнів в аудіюванні, говорінні, читанні та письмі систематично розвиваються за допомогою широкого набору реалістичних видів навчальних завдань, які забезпечують максимум практичних можливостей для використання мови, що вивчається.

Вчителі вбачають основну мету у вихованні особистості активної, творчої, яка усвідомлює глобальні проблеми людства, готової посильно брати участь у їх вирішенні. Зараз необхідні люди, які мислять не шаблонно, які вміють шукати нові шляхи вирішення запропонованих завдань, знаходити вихід з проблемної ситуації.

Зміст роботи з обдарованими дітьми включає ряд завдань, які займають провідне місце, а саме: сприяти розвитку кожної особистості; якомога раніше виявляти обдаровання кожної дитини і максимально сприяти їхньому розвитку.

Вкрай важливо обрати цікаві і дієві методи навчання, зацікавити дітей. Саме цього принципу слід дотримуватись вчителям іноземних мов.

Одним з актуальних завдань є індивідуальний підхід і допомога кожному учневі, розвиток індивідуальних здібностей для вияву особистості кожного учня.

Учитель іноземної мови має великі можливості, щоб це зробити. Забезпечення сильних учнів додатковими завданнями краєзнавчої тематики є одним з ефективних способів вирішення цього завдання. Досягнення комунікативної компетенції неможливе без оволодіння певним обсягом культурної інформації, без ознайомлення учнів з культурою народу, мову якого вони вивчають. Щоб зробити

мовленнєвий матеріал у школі комунікативно цінним, тобто таким, який би не залишав учня байдужим, а стимулював його розумово-мовленнєву діяльність, заохочував до іншомовного спілкування, потрібно до змістового компонента спілкування включати питання, близькі школяреві (сім'я, друзі, захоплення тощо), в також пропонувати види діяльності, що відповідають його віковим інтересам (гра, розігрування сценки із казки тощо).

При роботі з обдарованими дітьми вчителі іноземних мов повинні робити акцент на формування вміння вчитися. Регулярно надавати можливість виступати в ролі вчителя. Використовувати велика кількість творчих завдань, рольових тренінгів, дискусій. Виключається тиск вчителя, на занятті — вільне спілкування.

Кожен з вчителів повинен керуватись думкою, що навчання повинно приносити дитині задоволення. Необхідно навчити дитину самостійно здобувати інформацію, поважати бажання дитини працювати самостійно. Вчителі в свою чергу мають заохочувати наполегливість та активність, не занижувати самооцінку учня. Завдання, які даються учням мають бути творчими і включати дослідження, аналіз, докази та висновки щодо досліджуваної проблеми; пропонується більше завдань зі словниками, з довідковою літературою.

Змінюється і сам вчитель, який працює з цими дітьми. При роботі з обдарованими дітьми вчитель частіше запитує думку самих дітей, менше пояснює, більше слухає. На занятті панує емоційно-безпечна атмосфера.

Удосконалити навчально-виховний процес роботи з обдарованими дітьми, дати їм ґрунтовні знання, озброїти їх практичним розумінням основ наук допомагає насамперед періодичність проведення олімпіад, конкурсів-захистів науково-дослідницьких робіт, конкурсів-знавців, інтелектуальних аукціонів, змагань, ігрових тренінгів, семінарів, інтелектуальних марафонів тощо. З метою активізації мовленнєвої діяльності проводити щомісяця для учнів старших класів пізнавальні, комп'ютерні, дидактичні ігри, турніри кмітливих, вікторини. Елементи змагання, що містяться в іграх, сприяють розвитку здібностей, творчій активності, залучають учнів до життя. Також практикувати такі нові форми економічної підготовки, як ділові ігри.

Одним із раціональних способів розвитку комунікативних навичок є робота в парах. Сильні учні за своїм власним бажанням допомагають слабшим у засвоєнні іншомовного матеріалу. Диференціація завдань для слабких і сильних учнів, максимальне навантаження сильних учнів допомагають створити доброзичливий психологічний клімат між учнями, уникнути зарозумілості сильних, учнів, а слабким учням позбутися страху висловлюватись перед класом.

Особливою популярністю серед обдарованих дітей користуються дискусійні форми (симпозіуми,

дебати). Круглі столи, невеликі сесії, ділові бесіди ту формі інтерв'ю, шкільні лекції, семінарські заняття. Ці форми дають можливість розвинути власні риторичні здібності, опанувати методику дискусії, удосконалювати вміння висловлюватися та спілкуватися.

Не тільки на уроках, але й у позаурочний час учні знайомляться з історією, культурою, традиціями англomовних країн.

Нестандартні форми проведення позакласної роботи надихають учнів на самовдосконалення: пошук даних для заповнення, інформаційної прогалини, поглиблення набутих знань, розвиток мовленнєвої компетенції.

Індивідуальна позакласна робота проводиться з окремими учнями, які готують повідомлення або доповідь про країну, мова якої вивчається, про визначні дати та події, видатних людей, розучують вірші, пісні, уривки з літературних творів іноземною мовою, виготовляють наочні посібники, оформляють стінгазети, альбоми, стенди.

Групова форма позакласної роботи повинна мати чітку організаційну структуру і відносно постійний склад учасників, об'єднаних спільними інтересами. Шкільний англomовний клуб є ефективною формою позакласної роботи з іноземних мов, тому що він об'єднує учнів різного віку і різних інтересів, створює широкий простір для спілкування, діє на засадах самоврядування, дає змогу реалізувати свій творчий потенціал.

Навчання учнів англійської мови рекомендовано здійснювати на основі комплексу аутентичних підручників та навчально-методичних комплектів (аудіо та відеоматеріали, текстові завдання).

Досить ефективно впроваджуються в практику викладання іноземної мови електронні засоби, які урізноманітнюють навчальний процес, відкривають нові шляхи диференціації та індивідуалізації навчання: телевізор, комп'ютер, мультимедійний проектор, диски, сканер, ксерокс, навчально-методична та довідкова література підручники, робочі зошити, аудіо та відео додатки, методичні посібники з методики викладання предмета, журнали, газети, збірники дидактичних матеріалів, картки роздаткового матеріалу, різноманітні завдання, література для позакласної роботи, збірники вправ, диктантів, тестів.

Застосування технології інтерактивного навчання мають багато переваг і створюють комфортні умови навчання, за яких потім учень відчуває свою комфортність, успішність, інтелектуальність, спроможність. А найголовніше — навчальний процес відбувається за умови постійної, активної, позитивної взаємодії, співробітництва, що дає вчителю можливість стати справжнім лідером.

Використання дидактичних і рольових ігор, модельованих життєвих ситуацій, організації кооперативного навчання — все це формує комунікативні навички учнів [13].

Така діяльність дає плідні результати. Адже, успіх приходить до тих, хто в постійному пошуку нового досліджує, впорядковує і розвиває ті напрями знань, уподобань і професій, які обрав у своєму житті. Сьогодні ми повинні виховувати професійно зорієнтованих, озброєних відповідним науковим, дослідницьким інструментарієм молодих людей, які вже у школі знають своє призначення, спрямування, наукове покликання і йдуть до вищих навчальних закладів, чітко розуміючи, в якій науковій галузі вони хочуть працювати.

Висновки. Обґрунтування компетентнісного підходу ще далеко до завершення. На сьогоднішній день

залишаються нез'ясованими форми навчально-виховного процесу, які б повною мірою забезпечили формування різного типу компетентностей. Відсутні також розробки оцінювання набутих компетентностей. Розв'язання зазначених проблем сприятиме успішному втіленню компетентнісного підходу в освітню практику. І ми, педагоги, ставимо нові питання перед собою в підходах, методиці щодо викладання іноземної мови, а найголовніше — у кінцевому нашому разом з учнями результаті після закінчення школи: здатність правильно використовувати мову в різноманітних соціально — обумовлених ситуаціях.

Література

1. Бех П. О., Биркун Л. В. Концепція викладання іноземних мов в Україні / Іноземні мови. — 1996. — № 2. — С. 3–8.
2. Вишневський О. І. Діяльність учнів на уроці іноземної мови. — К.: Радян. школа, 1989. — 223 с.
3. Ващенко Г., Загальні методи навчання. — К.: Наука. — 2005. — 102 с.
4. Державна національна програма «Освіта». Україна ХХІ століття. — К.: Райдуга, 1994. — 61 с.
5. Закон України «Про освіту». — К., 1996.
6. Ковтун В. Знання іноземної мови — одна з умов гармонійного розвитку особистості / Освіта. — 2003. — № 33. — С. 15.
7. Концептуальні засади розвитку педагогічної освіти України та її інтеграції в європейський освітній простір / Освіта. — 2005. — № 3–3. — с. 2–3.
8. Методика викладання іноземних мов у середніх навчальних закладах: Підручник. Вид. 2-е, випр. і перероб. / Кол. авторів під керівн. С. Ю. Ніколаєвої. — К.: Ленвіт, 2-2. — 328 с.
9. Методика навчання іноземних мов у середніх навчальних закладах / Сост. Ніколаєва С. Ю., Бігич О. Б., Бражник Н. О. та ін. — К.: Ленвіт, 1999. — 320 с.
10. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие для студ. пед. вузов / под ред. Е. С. Полат. — М.: Академия, 2003. — 272 с.
11. Пометун О. І. Теорія та практика послідовної реалізації компетентнісного підходу в досвіді зарубіжних країн / О. І. Пометун // Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи / за заг. ред. О. В. Овчарук. — К.: К.І.С., 2004. — С. 16–25.
12. Reference Guide for the Teacher of English. Довідник вчителя англійської мови / Упоряд. Т. Михайленко, І. Берегова. — К.: Ред. загальнопед. газ., 2004. — 128 с. — (Б-ка «Шк. світу»).
13. Шевцова О. І. Реалізація комунікативного підходу в процесі викладання англійської мови / Англійська мова і література. — Вид. група: Основа. — 2008. — № 11. — С. 2–6.
14. Щербань О. М. До уваги вчителів іноземних мов / Освіта. — 1997. — № 82–83. — С. 9.

УДК 662.765:542.61:546.571

Обушенко Тетяна Іванівна

*старший викладач кафедри технології неорганічних речовин,
водоочищення та загальної хімічної технології
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Обушенко Татьяна Ивановна

*старший преподаватель кафедры технологии неорганических веществ,
водоочистки и общей химической технологии
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Obushenko Tetiana

*Senior Lecturer of the Department of Inorganic Compounds Technology,
Water Purification and General Chemical Technology
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

Толстопалова Наталія Михайлівна

*кандидат технічних наук, доцент,
завідувач кафедри технології неорганічних речовин,
водоочищення та загальної хімічної технології
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Толстопалова Наталия Михайловна

*кандидат технических наук, доцент,
заведующий кафедрой технологии неорганических веществ,
водоочистки и общей химической технологии
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Tolstopalova Nataliya

*Candidate of Technical Science, Associate Professor,
Head of the Department of Inorganic Compounds Technology,
Water Purification and General Chemical Technology
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

Галась Марина Анатоліївна

*магістр
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Галась Марина Анатольевна

*магистр
Национального технического университета Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Galas Marina

*Master of the
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

ФЛОТОЭКСТРАКЦІЯ БАРВНИКА МЕТИЛОВОГО ФІОЛЕТОВОГО З ВОДНИХ РОЗЧИНІВ

ФЛОТОЭКСТРАКЦИЯ КРАСИТЕЛЯ МЕТИЛОВОГО ФИОЛЕТОВОГО ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ

SOLVENT SUBLATION OF DYE METHYL VIOLET FROM WATER SOLUTIONS

Анотація. В роботі досліджено видалення барвника метилового фіолетового. Для утворення сублату використовували додецилсульфат натрію. Екстрагент аміловий спирт. Експериментально було досліджено вплив на флотоекстракцію наступних параметрів: мольне співвідношення ПАР: барвник, рН водної фази, тривалість процесу вилучення.

Ключові слова: флотоекстракція, поверхнево-активні речовини, барвник, аміловий спирт, стічні води.

Аннотация. В работе исследовано удаление красителя метилового фиолетового. Для образования сублата использовали додецилсульфат натрия. Экстрагент амиловый спирт. Экспериментально было исследовано влияние на флотоекстракцию следующих параметров: мольное соотношение ПАВ: краситель, pH водной фазы, длительность процесса извлечения.

Ключевые слова: флотоекстракция, поверхностно-активное вещество, краситель, амиловый спирт, сточные воды.

Summary. Presented work was research removal of methyl violet dye. The surfactants sodium dodecyl sulfate were used to form sublate. Amyl alcohol was used as an extragent. The effects of the following parameters on the solvent sublation process were experimentally studied: molar ratio of surfactant: dye, pH of aqueous phase, duration of removal process.

Key words: solvent sublation, surfactant, dye, amyl alcohol, wastewater.

Органічні барвники потрапляють у воду разом із стічними водами підприємств виробників барвників та фарбувальних цехів. Потрапляючи в гідросферу вони змінюють: 1) фізичні властивості води (прозорість, забарвлення, з'являються запахи та присмаки); 2) кислотність, що безпосередньо впливає на біоценоз та структуру харчових ланцюгів цієї водойми; 3) газовий склад (зменшується кількість розчиненого кисню за рахунок окиснення ним органічних барвників, збільшується кількість CO_2). Тому проблема очищення стічних вод від барвників є достатньо актуальною.

Флотоекстракція — метод заснований на комбінації методів флотації і екстракції — базується на пропусканні газових бульбашок крізь водну фазу і винесенні речовини забрудника (сублату) в органічну фазу. При цьому органічна фаза повинна бути легшою, ніж водна, і не розчинятися в ній. В процесі флотоекстракції застосовуються поверхнево-активні речовини (ПАР), що відіграють роль збирачів, зв'язуючись з іонами барвників у нерозчинні в воді гідрофобні сублати, які внаслідок своїх гідрофобних властивостей, силами адгезії зв'язуються з бульбашками і виносяться з водної фази в органічну [1–5].

Метою дослідження був вибір збирача і екстрагенту для флотоекстракції барвника метилового фіолетового, дослідження процесу в залежності від

мольного співвідношення барвник: ПАР, рН, тривалості процесу та вихідної концентрації барвника.

Метилловий фіолетовий або основний фіолетовий ($\text{C}_{24}\text{H}_{28}\text{N}_3\text{Cl}$) відноситься до класу анілінових барвників. Він є кислотно-основним індикатором, і саме тому найчастіше використовується в аналітичній хімії. Крім того його використовують в мікробіології — для забарвлення патогенних організмів і їх виявлення. В промисловості використовується як складова чорнил, та обмежено для забарвлення тканин та шерсті.

Процес флотоекстракції проводили в скляному циліндрі, на дні якого знаходився розпилювач, з'єднаний з іншою частиною установки скляною трубкою, через яку подавалося повітря. Вихідна концентрація барвника — 10 мг/дм³. Об'єм модельного розчину — 200 см³, об'єм органічної фази — 10 см³. Процес флотоекстракції відбувався до встановлення постійної залишкової концентрації барвника, яку визначали фотометричним методом. Мірою ефективності процесу флотоекстракції слугував показник ступеня вилучення барвника X, %.

В якості ПАР експериментально (з ряду відомих аніонних ПАР) було обрано додецилсульфат натрію. ПАР разом з барвником утворює гідрофобний комплекс, який взаємодіє з бульбашками газу і підіймається до границі розподілу фаз «вода-органічний шар» і поглинається органічною фазою. В роботі

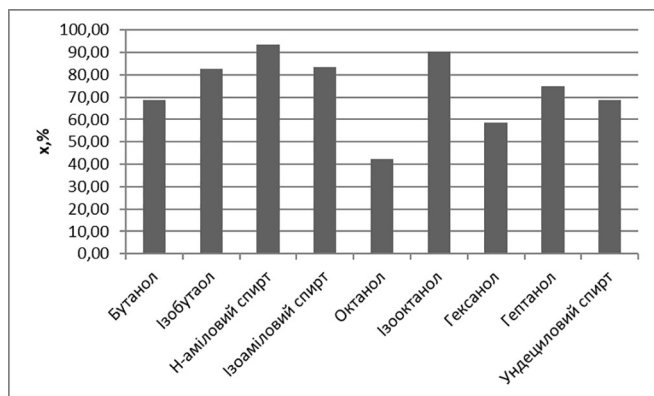


Рис. 1. Вплив органічного екстрагенту на ступінь видалення метилового фіолетового

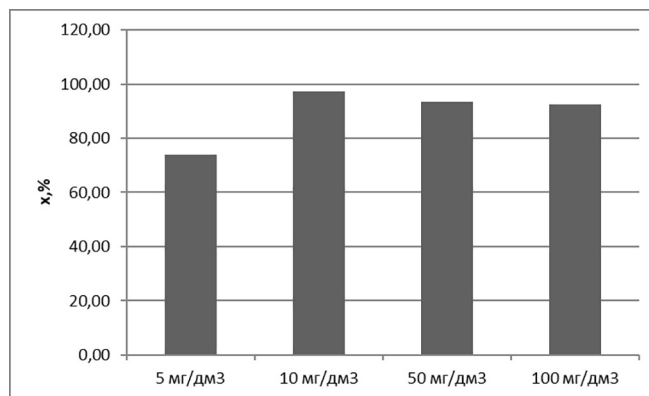


Рис. 3. Вплив вихідної концентрації на ступінь видалення метилового фіолетового

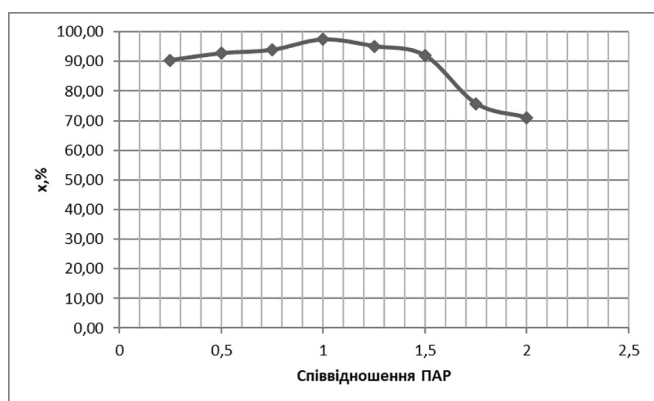


Рис. 2. Залежність ступеня видалення барвника від співвідношення ПАР: барвник

досліджувалась ефективність флотоекстракції для виявлення найбільш ефективного екстрагенту серед спиртів нормальних та розгалужених форм: пентанол, н-аміловий спирт, октанол, ізооктанол, бутанол, ізобутанол, бутилацетат, гексанол, гептанол, ундеканол. За результатами обрано нормальний аміловий спирт (рис. 1).

Вивчено вплив рН вихідного розчину на ефективність процесу флотоекстракції. За різних значень рН ПАР та барвник можуть утворювати різні сполуки, які мають різну гідрофобність та різну розчинність

у органічній фазі. В діапазоні рН 5–9 процес перебігає краще, однак особливого впливу на процес зміна рН не має, тому у подальших дослідках рН не коригували.

Досліджено залежність ступеня вилучення від молярного співвідношення в діапазоні молярних співвідношень ПАР: барвник від 0,25:1 до 0,75:1 ступінь вилучення метилового фіолетового має високі значення та досягає максимального значення при співвідношенні ПАР: барвник = 1:1 (рис. 2).

Розглянуто ефективність флотоекстракції для різних вихідних концентрацій модельного розчину барвника (рис. 3).

Залежність ступеня вилучення барвника метилового фіолетового від тривалості процесу вказує на те, що від 2 до 15 хвилин спостерігається поступове зростання ступеня очищення. Максимальне значення — 97,4 %.

Досліджено закономірності флотоекстракційного вилучення барвника метилового фіолетового в інтервалі концентрацій 5–100 мг/дм³ з модельних водних розчинів. Для утворення сублату використовували ПАР — додецилсульфат натрію та екстрагент — аміловий спирт. За отриманими результатами, найбільшу ступінь видалення барвника (97,4 %) отримано при мольному співвідношенні ПАР: барвник = 1:1, рН 5–6 та тривалості процесу 15 хв.

Література

1. Bi P., Dong H., Dong J. The recent progress of solvent sublation. *Journal of Chromatography*. 2010, № 1217, p. 2716–2725.
2. Астрелін І. М. Теоретичні засади та практичне застосування флотоекстракції: огляд / І. М. Астрелін, Т. І. Обушенко, Н. М. Толстопалова, О. О. Таргонська // *Вода і водоочисні технології*. — 2013. — № 3. — С. 3–23.
3. Obushenko T. Thermodynamic Studies of Bromphenol Blue Removal from Water Using Solvent Sublation / T. Obushenko, N. Tolstopalova, O. Kulesha, I. Astrelin // *Chemistry & Chemical Technology*. — 2016. — Vol. 10 — № 4. — P. 515–518.
4. Обушенко Т. І., Толстопалова Н. М., Астрелін І. М. Видалення синтетичних барвників зі стічних вод / *Science Rise*. — 2016. — Т. 5. — № 2 (22). — С. 47–53.
5. Obushenko T. The Removal of indigo carmine from water by solvent sublation / T. Obushenko, N. Tolstopalova, Y. Kholmetska // *Вода і водоочисні технології. Науково-технічні вісті*. — № 1 (21). — 2017. — С. 31–38.

УДК 662.765:542.61:546.571

Обушенко Тетяна Іванівна

*старший викладач кафедри технології неорганічних речовин,
водоочищення та загальної хімічної технології
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Обушенко Татьяна Ивановна

*старший преподаватель
кафедры технологии неорганических веществ,
водоочистки и общей химической технологии
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Obushenko Tetiana

*Senior Lecturer of Department of Inorganic Compounds Technology,
Water Purification and General Chemical Technology
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

Толстопалова Наталія Михайлівна

*кандидат технічних наук, доцент,
завідувач кафедри технології неорганічних речовин,
водоочищення та загальної хімічної технології
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Толстопалова Наталья Михайловна

*кандидат технических наук, доцент,
заведующая кафедрой технологии неорганических веществ,
водоочистки и общей химической технологии
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Tolstopalova Nataliya

*Candidate of Technical Science, Associate Professor of
Department of Inorganic Compounds Technology,
Water Purification and General Chemical Technology
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

Науменко Анна Сергіївна

*магістр
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Науменко Анна Сергеевна

*магистр
Национального технического университета Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Naumenko Anna

*Master of the
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

ФЛОТОЭКСТРАКЦИЯ ИОНОВ МЕДИ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ

ФЛОТОЭКСТРАКЦИЯ ИОНОВ МЕДИ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ

SOLVENT SUBLATION OF COPPER IONS FROM WATER SOLUTIONS

Анотація. В роботі досліджено видалення іонів міді методом флотоекстракції. Згідно з отриманими результатами, найбільшу ступінь видалення (96,4 %) отримано при рН 5,5, молярному співвідношенні Метал: ПАР = 1:1,5 та тривалості процесу 30 хв.

Ключові слова: флотоекстракція, поверхнево-активна речовина, мідь.

Аннотация. В работе исследовано удаление ионов меди методом флотоэкстракции. Согласно полученным результатам, самая высокая степень извлечения (96,4 %) получена при рН 5,5, молярном соотношении Металл: ПАР = 1:1,5 и продолжительности процесса 30 мин.

Ключевые слова: флотоэкстракция, поверхностно-активное вещество, медь.

Summary. Presented work was research removal of copper ions. According to acquired data the highest copper removal ratio (96,4 %) was obtained with рН of 5,5, molar ratio metal: dye = 1:1,5 and time of solvent sublation process 30 min.

Key words: solvent sublation, surfactant, copper.

Завданням світового масштабу є охорона навколишнього середовища від забруднення токсичними промисловими відходами. Важкі метали (Ме) належать до числа найнебезпечніших у біологічному відношенні забруднювачів біосфери. Потрапляючи разом зі стічними водами у водойми, вони порушують хід природних процесів і знижують якість природних вод. Стічні води, які забруднені важкими металами, утворюються на підприємствах легкої, хімічної та гірничодобувної промисловості, чорної та кольорової металургії, гальванічних виробництвах тощо. Для здійснення очищення води зазвичай використовують такі методи: реагентний, сорбційний, іонообмінний, електрохімічний, біохімічний, мембранний метод. Недосконалість наявних технологій очищення стічних вод зумовлює необхідність пошуку таких методів, які дозволяють очищати стічні води до норм ГДК та регенерувати кошові компоненти. Технологія флотоекстракції полягає у вилученні речовин їх адсорбцією на поверхні спливаючих бульбашок з подальшим концентруванням на поверхні розділу фаз чи у рідині, що не змішується з водною фазою та знаходиться на її поверхні. Однією з важливих характерних рис цього методу є можливість багатократного концентрування іонів металів у невеликих об'ємах органічного розчинника [1–3].

Метою роботи є вивчення процесу флотоекстракції іонів міді з модельних водних розчинів, вибір збирача та екстрагенту, визначення закономірностей вилучення металів в залежності від молярного співвідношення Ме: ПАР та рН вихідного розчину.

Основними джерелами міді в стічній воді є гальванічні цехи, наявні майже на всіх машинобудівних і приладобудівних підприємствах, а також стоки гір-

ничозбагачувальної та шахтні води гірничодобувної мідної промисловості. Сполуки міді володіють яскраво вираженою токсичною дією на живі організми, тому їх ГДК для скидання у водойми рибогосподарського призначення становить 0,01 мг/дм³, а вміст міді в питній воді не більше 1 мг/дм³. Концентрація міді в техногенних СВ мідно-колчеданних родовищ за даними відділів охорони природи підприємств досягає 1 г/дм³, концентрація міді в техногенних стоках гальванічних виробництв коливається в межах від 10 до 50 мг/дм³.

Процес флотоекстракції проводили в скляній колонці, виконаній у вигляді циліндра (двн. = 34 мм, Н = 375 мм). В колону подавали повітря за допомогою компресора. Концентрація міді в модельних розчинах становила 100 мг/дм³. Витрату повітря контролювали ротаметром. Процес флотоекстракції відбувався до встановлення постійної залишкової концентрації міді, яку визначали за стандартними методиками [4].

На ефективність протікання процесу флотоекстракції впливає низка факторів: збирач, екстрагент, молярне співвідношення Ме: ПАР, рН, вихідна концентрація металу, розмір бульбашок газу, об'єм органічної фази, тривалість процесу [5–7].

Експериментально були обрані наступні поверхнево-активні речовини: лаурат натрію (C₁₁H₂₃COONa) та каприлат натрію (C₇H₁₅COONa) (солі вищих карбонових насичених кислот).

Було здійснено підбір органічного екстрагенту і виявлено, що найвищий ступінь вилучення досягається при використанні в якості органічної фази ізоамілового спирту.

Як видно з наведених на рис. 1 даних, ступінь вилучення міді найбільший при молярному співвідношенні Cu²⁺: ПАР = 1: 1,5.

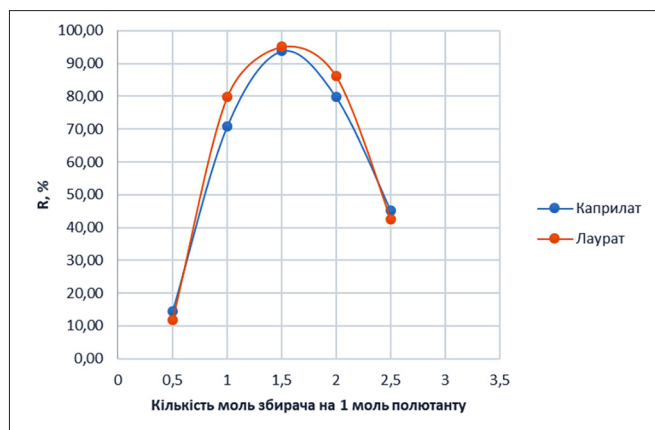


Рис. 1. Залежність ступеня вилучення міді від молярного співвідношення метал: ПАР

При додаванні більшої кількості збирача ступінь вилучення металу спадає через появу надлишкової кількості аніонів ПАР. Згідно з даними, в діапазоні молярних співвідношень Cu^{2+} : ПАР від 1:0,5 до 1:1, ступінь вилучення міді не досягає максимуму, і, наприклад, в системі Cu^{2+} — $\text{C}_7\text{H}_{15}\text{COONa}$ зростає відповідно від 38,38 % до 58,03 %. Це можна пояснити нестачею ПАР для повного зв'язування міді в сублат. Максимальна кількість утворення сублату та насичення молекулами ПАР межі розділу фаз водний розчин — органічна фаза, а також максимальний ступінь вилучення міді спостерігається в системі Cu^{2+} — $\text{C}_{11}\text{H}_{23}\text{COONa}$ при співвідношенні 1:1,5 ($X_{\text{Cu}^{2+}} = 95,13$ %). Подальше зростання кількості ПАР в розчині (Cu^{2+} : ПАР = 1:2 і т.д.) призводить до того, що у водній фазі з'являється надлишкова кількість аніонів ПАР та ступінь вилучення металу спадає.

На ефективність перебігу процесу флотової екстракції впливає показник рН (рис. 2). Початковий показник рН стандартного розчину міді (Cu^{2+}) з концентрацією міді 100 мг/дм³ рівний 5. Після додавання до цього розчину каприлату натрію в співвідношенні Cu^{2+} : $\text{C}_7\text{H}_{15}\text{COONa}$ = 1:1,5 показник рН досягає значення 5,2 та візуально можна спостерігати утворення чималої кількості сублату яскраво-блакитного кольору.

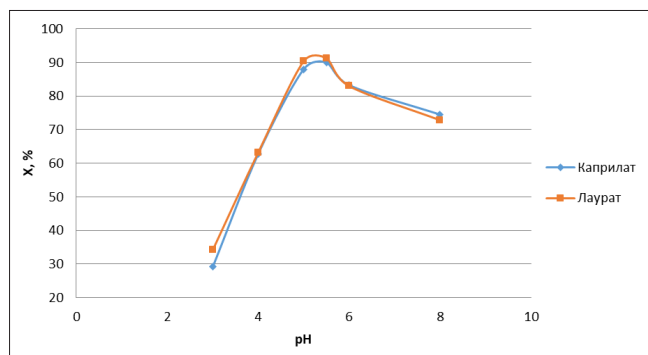


Рис. 2. Залежність ступеня вилучення іонів міді від рН розчину

Корегування показника рН відбувалося за допомогою 0,1М розчинів HNO_3 та 0,2М NaOH . Так зміна рН розчину в будь-яку сторону зашкоджує повноцінному утворенню сублату, відповідно змінюється ступінь вилучення міді. В кислому середовищі ступінь вилучення вкрай низький. Більшість простих негідролізованих катіонів легко гідратуються. Тому при низьких значеннях рН ($\text{pH} 2 \div 3$), коли гідроліз мінімальний, гідратована форма іону є більш стійкою, ніж продукт взаємодії зі збирачем. При збільшенні показника рН, в результаті гідролізу починає змінюватися характер взаємодії катіонів міді. Максимальний ступінь вилучення міді (II) при рН 5,5.

Тривалість процесу флотової екстракції варіювалась від 10 до 35 хвилин з використанням збирача лаурату натрію. Максимальний перехід сублату в органічну фазу спостерігався при тривалості флотової екстракції 30 хв.

Отже, досліджено закономірності вилучення іонів Cu^{2+} (концентрація 100 мг/дм³) з водних розчинів методом флотової екстракції. В результаті експериментів (в постійних умовах: об'єм органічної фази (ізоаміловий спирт) — 10 см³, робочий об'єм колонки — 200 см³, тривалість проведення процесу — 30 хвилин) було встановлено наступні закономірності: слід проводити процес при молярному співвідношенні метал: ПАР = 1:1,5 та рН 5,5. Ступінь вилучення іонів міді за цих умов складає $X_{\text{Cu}^{2+}} = 93,9\text{--}96,4$ %.

Література

1. Bi P., Dong H., Dong J. The recent progress of solvent sublation. *Journal of Chromatography*. — 2010. — № 1217. — P. 2716–2725.
2. Астрелін І. М., Обушенко Т. І., Толстопалова Н. М., Таргонська О. О. Теоретичні засади та практичне застосування флотової екстракції: огляд / І. М. Астрелін // Вода і водоочисні технології. — 2013. — № 3. — С. 3–23.
3. Obushenko T. I., Astrelin I. M., Tolstopalova N. M., Varbanets M. A., Kondratenko T. A. Wastewater treatment from toxic metals by flotoextraction / *Journal of Water Chemistry and Technology*, 2008. — V. 30. — № 4. — P. 241–245.
4. Набиванець Б. Й., Сухан В. В., Калабіна Л. В. Аналітична хімія природного середовища: Підручник. К.: Либідь, 1996. — 304 с.
5. Толстопалова Н. М., Обушенко Т. И., Болелый А. С. Флотової екстракційне видалення іонів важких металів із сточних вод / Водні ресурси і клімат: матеріали докладів V Міжнародного Водного Форуму: в 2 ч. — Мінськ: БГТУ, 2017. — Ч. 2. — С. 90–95.
6. Obushenko T., Tolstopalova N., Bolielyi O. The removal of heavy metal (Nickel) ions from waste waters / Вода і водоочисні технології. Науково-технічні вісті, 2017. — № 1(21). — С. 24–30.
7. Обушенко Т. І., Толстопалова Н. М., Баранюк Н. В. Флотової екстракція іонів цинку з водних розчинів / *International Scientific Journal «Internauka»*. — 2017. — № 6. — Т. 28. — С. 101–104.

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ «ІНТЕРНАУКА»
INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL «INTERNAUKA»
МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ИНТЕРНАУКА»

Сборник научных статей

№ 8 (48)

1 том

Глава редакционной коллегии — д.э.н., профессор *Каминская Т.Г.*

Киев 2018

Издано в авторской редакции

Учредитель/Издатель ООО «Финансовая Рада Украины»
Адрес: Украина, г. Киев, ул. Павловская, 22, оф. 12
Контактный телефон: +38(067) 401-8435
E-mail: editor@inter-nauka.com
www.inter-nauka.com

Подписано в печать 14.05.2018. Формат 60×84/8
Бумага офсетная. Гарнитура SchoolBookAC.
Условно-печатных листов 17,44. Тираж 100. Заказ № 398.
Цена договорная. Напечатано с готового оригинал-макета.

Напечатано в издательстве
ООО «Центр учебной литературы»
ул. Лаврская, 20 г. Киев
Свидетельство о внесении субъекта издательского дела
в государственный реестр издателей, изготовителей и распространителей
издательской продукции ДК No 2458 от 30.03.2006 г.