



#7 (23), 2017 część 2

Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe

(Warszawa, Polska)

Czasopismo jest zarejestrowane i publikowane w

Polsce. W czasopiśmie publikowane są artykuły ze

wszystkich dziedzin naukowych. Czasopismo

publikowane jest w języku polskim, angielskim,

niemieckim i rosyjskim.

Artykuły przyjmowane są do dnia 30 każdego
miesiąca.

Częstotliwość: 12 wydań rocznie.

Format - A4, kolorowy druk

Wszystkie artykuły są recenzowane

Każdy autor otrzymuje jeden bezpłatny egzemplarz
czasopisma.

Bezpłatny dostęp do wersji elektronicznej
czasopisma.

Zespół redakcyjny

Redaktor naczelny - Adam Barczuk

Mikołaj Wiśniewski

Szymon Andrzejewski

Dominik Makowski

Paweł Lewandowski

Rada naukowa

Adam Nowicki (Uniwersytet
Warszawski)

Michał Adamczyk (Instytut Stosunków
Międzynarodowych)

Peter Cohan (Princeton University)

Mateusz Jabłoński (Politechnika
Krakowska im. Tadeusza Kościuszki)

Piotr Michałak (Uniwersytet
Warszawski)

Jerzy Czarnecki (Uniwersytet
Jagielloński)

Kolub Frennen (University of
Tübingen)

Bartosz Wysocki (Instytut Stosunków
Międzynarodowych)

Patrick O'Connell (Paris IV Sorbonne)

Maciej Kaczmarczyk (Uniwersytet
Warszawski)

#7 (23), 2017 part 2

East European Scientific Journal

(Warsaw, Poland)

The journal is registered and published in Poland. The
journal is registered and published in Poland.

Articles in all spheres of sciences are published in the

journal. Journal is published in **English, German, Polish**

and Russian.

Articles are accepted till the 30th day of each month.

Periodicity: 12 issues per year.

Format - A4, color printing

All articles are reviewed

Each author receives one free printed copy of the
journal

Free access to the electronic version of journal

Editorial

Editor in chief - Adam Barczuk

Mikołaj Wiśniewski

Szymon Andrzejewski

Dominik Makowski

Paweł Lewandowski

The scientific council

Adam Nowicki (Uniwersytet
Warszawski)

Michał Adamczyk (Instytut Stosunków
Międzynarodowych)

Peter Cohan (Princeton University)

Mateusz Jabłoński (Politechnika
Krakowska im. Tadeusza Kościuszki)

Piotr Michałak (Uniwersytet
Warszawski)

Jerzy Czarnecki (Uniwersytet
Jagielloński)

Kolub Frennen (University of
Tübingen)

Bartosz Wysocki (Instytut Stosunków
Międzynarodowych)

Patrick O'Connell (Paris IV Sorbonne)

Maciej Kaczmarczyk (Uniwersytet
Warszawski)

**Dawid Kowalik (Politechnika
Krakowska im. Tadeusza Kościuszki)**
**Peter Clarkwood(University College
London)**
Igor Dziedzic (Polska Akademia Nauk)
**Alexander Klimek (Polska Akademia
Nauk)**
**Alexander Rogowski (Uniwersytet
Jagielloński)**
Kehan Schreiner(Hebrew University)
**Bartosz Mazurkiewicz (Politechnika
Krakowska im. Tadeusza Kościuszki)**
Anthony Maverick(Bar-Ilan University)
**Mikołaj Żukowski (Uniwersytet
Warszawski)**
**Mateusz Marszałek (Uniwersytet
Jagielloński)**
**Szymon Matysiak (Polska Akademia
Nauk)**
**Michał Niewiadomski (Instytut
Stosunków Międzynarodowych)**
Redaktor naczelny - Adam Barczuk

1000 kopii.

**Wydrukowano w «Aleje Jerozolimskie
85/21, 02-001 Warszawa, Polska»**

**Wschodnioeuropejskie Czasopismo
Naukowe**

**Aleje Jerozolimskie 85/21, 02-001
Warszawa, Polska**

E-mail: info@eesa-journal.com ,

<http://eesa-journal.com/>

**Dawid Kowalik (Politechnika
Krakowska im. Tadeusza Kościuszki)**
**Peter Clarkwood(University College
London)**
Igor Dziedzic (Polska Akademia Nauk)
**Alexander Klimek (Polska Akademia
Nauk)**
**Alexander Rogowski (Uniwersytet
Jagielloński)**
Kehan Schreiner(Hebrew University)
**Bartosz Mazurkiewicz (Politechnika
Krakowska im. Tadeusza Kościuszki)**
Anthony Maverick(Bar-Ilan University)
**Mikołaj Żukowski (Uniwersytet
Warszawski)**
**Mateusz Marszałek (Uniwersytet
Jagielloński)**
**Szymon Matysiak (Polska Akademia
Nauk)**
**Michał Niewiadomski (Instytut
Stosunków Międzynarodowych)**
Editor in chief - Adam Barczuk

1000 copies.

**Printed in the "Jerozolimskie 85/21, 02-
001 Warsaw, Poland»**

East European Scientific Journal

**Jerozolimskie 85/21, 02-001 Warsaw, Po-
land**

E-mail: info@eesa-journal.com ,

<http://eesa-journal.com/>

СОДЕРЖАНИЕ

ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ

Мезіна С. С. ОПАНАС ЗАЛИВАХА: МИСТЕЦЬКА ОСОБИСТІСТЬ 1960-х.....	4
---	---

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Дробот А.А. ОСОБЛИВОСТІ 3Д – МОДЕЛЮВАННЯ	11
Baghiniyan M. K. METHOD FOR SOLVING COOPERATIVE GAME MODELS BASED ON DIFFERENTIAL TRANSFORM	15
Андреев Ю.П. ДЕМОН АНДРЕЕВА, ДВИГАТЕЛЬ АНДРЕЕВА, ЦИКЛ АНДРЕЕВА	18
Linyucheva O.V., Gulian R.I., Byk M.V. ELECTROCHEMICAL SYNTHESIS OF ALUMINUM OXIDE AT HIGH VOLTAGES	30
Журавлѐв Ю. МОДЕЛЬ ВЗАИМОСВЯЗИ ГЕОМЕТРИИ ВЕТВЕЙ ТЕРМОЭЛЕМЕНТОВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ДВУХКАСКАДНЫХ ОХЛАДИТЕЛЕЙ В РЕЖИМЕ МАКСИМАЛЬНОГО ХОЛОДИЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА	34
Лампіга Ю.А. ТЕХНОЛОГІЯ 3D-ДРУКУ ЯК ТЕХНОЛОГІЯ МАЙБУТНЬОГО	40

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Gadirova E.M., Azimov E.G., Rustamova U.N., Gajieva H.F. ANALYSIS OF ECOLOGICAL MONITORING CONDUCTED IN THE OIL CONTAMINATED AREAS OF AZERBAIJANI REGIONS	46
--	----

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Dominika Rosłoń PARTNERSTWO WSCHODNIE – SMUTNY KONIEC SZCZYTNEJ INICIATYWY	50
Prushkivs'kyj V., Lehovitser V., ALGORITHM FORMATION OF IMPACT ASSESSMENT OF EUROINTEGRATION PROCESSES ON INNOVATIVE DEVELOPMENT OF MACHINE-BUILDING IN UKRAINE	55
Васильева О.А. РАЗВИТИЕ МАЛОГО БИЗНЕСА ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО БРЕНДА РОССИИ	59
Чехин Д.В. ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ НА ЦЕПОЧКУ СОЗДАНИЯ ЦЕННОСТИ В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ	64

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

Клименко Н.Г. АНАЛІЗ ПОНЯТІЙНО-КАТЕГОРІЙНОГО АПАРАТУ ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ НЕДЕРЖАВНИХ ІНСТИТУЦІЙ У СФЕРІ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ	69
Ахтирська Н.М. ОСОБЛИВОСТІ МІЖНАРОДНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА ПІД ЧАС КРИМІНАЛЬНОГО ПРОВАДЖЕННЯ З ТИМЧАСОВО ОКУПОВАНИМИ ТЕРИТОРІЯМИ	76
Книш В.В. ТЕОРЕТИКО-ПРАВОВИЙ АНАЛІЗ КОНСТИТУЦІЙНО-ПРАВОВОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ДЕРЖАВНИХ ОРГАНІВ УКРАЇНИ ЗА ПРИЙНЯТТЯ АКТУ ЗЛУКИ 1919 р.	79

ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ

Mezina S. S.

*Postgraduate student, National Academy of
Managerial Staff of Culture and Arts*

Мезіна С. С.

*аспірантка, Національна академія
керівних кадрів культури і мистецтв*

OPANAS ZALYVAKHA: ARTISTIC PERSONALITY OF THE 1960-s ОПАНАС ЗАЛИВАХА: МИСТЕЦЬКА ОСОБИСТІСТЬ 1960-х

Summary:

Based on the epistolary has not been published previously in article is being investigated the artistic personality of one of the representatives of the Ukrainian sixties – painter Opanas Zalyvakha, his role in the revival of national tradition in Ukrainian fine art of the second half of the last century. It was established that the creative figure of the artist was formed under the influence of communication with like-minded people of the sixties, who shared his nationally oriented creative positions and principles. It is confirmed that painter considered the basis of the national monumental art the artistic traditions of Mikhail Boychuk and the "Boichukist's" school – representatives "Executed Renaissance". As in correspondence, and in own creativity O. Zalyvakha manifested himself as a philosopher, with Skovoroda's ability to embody the Ukrainian national idea through symbolism and the principle of "verticals".

Keywords: Ukrainian sixties, fine art, artistic personality, Opanas Zalyvakha, national tradition.

Анотація: На основі не опублікованого раніше епістолярію у статті досліджується мистецька особистість одного з представників українського шістдесятництва – художника Опанаса Заливахи, його роль у відродженні національної традиції в українському образотворчому мистецтві другої половини минулого століття. Встановлено, що творча постать митця формувалася під впливом спілкування з однодумцями-шістдесятниками, які розділяли його національно спрямовані творчі позиції та принципи. Підтверджено, що підґрунтям національного монументального мистецтва художник вважав мистецькі традиції Михайла Бойчука та школи «бойчукістів» – представників «Розстріляного відродження». Як у листуванні, так і у власній творчості О. Заливаха проявив себе як філософ, зі скovorодинською здатністю через символічність та принцип «вертикалей» втілювати українську національну ідею.

Ключові слова: українське шістдесятництво, образотворче мистецтво, мистецька особистість, Опанас Заливаха, національна традиція.

Постановка проблеми. Феномен ХХ століття на сучасному етапі все більше збуджує інтерес дослідників своєю суперечливістю, радикальністю та динамізмом. Одним із найяскравіших, до тепер не досягнутих у повному обсязі культурно-мистецьких явищ минулого століття стало українське шістдесятництво – своєрідний зв'язувальний «місток» між двома хвилями національного відродження – 1920–30-х років (так званого «Розстріляного відродження») та періоду Незалежності.

Лише на початку 1990-х, паралельно зі звільненням мистецтва від застарілих соцреалістичних догм, науковці почали заповнювати «білі плями» у вивченні прогресивних тенденцій вітчизняної культури 1960-х, розкривати соціально-політичні, культурно-історичні умови виникнення та становлення руху опору шістдесятництва (макросистеми). Сьогодні, зі значним збільшенням наукових розвідок, що торкаються окремих аспектів загальної картини епохи, стає зрозумілою неможливість детального розкриття еволюції руху українського шістдесятництва без вивчення мікросистеми – соціально-психологічної природи яскравих особистостей того періоду.

Надзвичайно важливою в цьому аспекті постає проблема джерельної бази наукових досліджень. Відзначимо, що на сучасному етапі, з метою збереження духовної та матеріальної скарбниці українського народу, все частіше відбувається передача музеям і архівам України особистих документів, інших матеріалів митців-шістдесятників, які зробили значний внесок у розвиток вітчизняної культури. Так, у Музеї шістдесятництва та ЦДАМЛіМ України¹ містяться цінні особисті документи художника Опанаса Заливахи (автобіографії, листи, статті про митця, екслібри та ін.), що складають неоціненний фактологічний матеріал для осмислення соціально-історичної, художньої особистості митця, а також для розкриття духу епохи, її меж, характеру, можливостей. Усе це визначає *актуальність* даної публікації, *мета* якої – визначення ролі О. Заливахи у відродженні національної традиції в українському образотворчому мистецтві 60-х років ХХ

¹ Центральний державний архів-музей літератури і мистецтва України.

століття на основі вивчення епістолярної спадщини художника 1960–80-х років.

Аналіз останніх досліджень та публікацій з досліджуваної проблеми свідчить, що особистість О. Заливахи на сьогодні не набула належного наукового висвітлення. Деякі аспекти його життя та творчості частково розкриті у нечисленних наявних дослідженнях, але основним джерелом інформації залишаються спогади друзів – активних шістдесятників: Б. Гориня, М. Гориня, І. Жиленко, В. Мороз, Л. Танюка та ін.

До початку 1990-х років публікувалися переважно короткі відомості про судові процеси над О. Заливахою (приміром, рубрика «Голос нескорених» в журналі «Визвольний шлях»). Коротка біографія митця та ряд його листів вміщені у збірці В. Чорновола «Лихо з розуму. Портрети двадцятьох злочинців» [5].

Серед перших ґрунтовних публікацій про життя та творчість О. Заливахи назвемо дослідження Б. Гориня «Опанас Заливаха. Вибір шляху» (1995) [2] та упорядкований С. Остаєм альбом-каталог «Опанас Заливаха. Живопис. Графіка. Різьба» (1996) [8].

Лише на початку ХХІ століття, коли українська культура та наукова думка звільнилися від кайданів цензури, до О. Заливахи приходить визнання. Інтерес до творчості митця значно зростає у зв'язку з проведенням його персональних виставок (що підтверджують інтерв'ю, статті у періодиці: «Артанія», «Образотворче мистецтво», «Культура і життя», «Зона» та ін.). Величезний дослідницький внесок зробила Л. Тарнашинська, уклавши бібліографічний нарис «Плеяда нескорених: Алла Горська. Опанас Заливаха. Віктор Зарецький. Галина Севрук. Людмила Семикіна» [9] (2011). Зосередившись на літературі, що торкається творчості художників 1960-х років, автор дає поштовх подальшим науковим розвідкам, у тому числі щодо особистості О. Заливахи (зокрема стаття Л. Любарської [6]).

Частина архівних документів митця, що зберігаються у ЦДАМЛІМ України, вже опублікована – приміром, листування з художницею А. Горською у книзі «Алла Горська. Душа українського шістдесятництва» [1] (2015, упор. Л. Огнєва); частина епістолярію художника увійшла в альбом «Опанас Заливаха» (2003), виданий Б. Мисюгою [7].

На основі не опублікованих раніше матеріалів маємо можливість розкрити більш ґрунтовно та детально особистість О. Заливахи та його внесок у відродження української національної традиції. Виходячи з жанру статті, цитуємо лише короткі фрагменти автобіографії, інтерв'ю та листів художника, що потребують наукового осмислення та безпосередньо розкривають відношення О. Заливахи до проблеми відродження національної традиції.

До наукового обігу вводиться епістолярна спадщина художника, зокрема: листи О. Заливасі від Віри Вовк, Г. Зубченко, Р. Корогодського, М. Коцюбинської, Є. Сверстюка, І. Світличного, Г. Севрук, В. Чорновола; листи О. Заливахи до інших шістдесятників: Є. Сверстюка, Н. Світличної. Окрім цього, були опрацьовані листи, що зберігаються в особових фондах інших видатних митців, зокрема В. Зарецького, Є. Сверстюка.

Виклад основного матеріалу. На початку 1960-х хрущовська «відлига» збудила інтерес до української історії, національної культури, традицій, давши таким чином поштовх до згуртування молодих, активних, творчих, «легкокрилих парубків» (Р. Корогодський) у Клубі творчої молоді «Сучасник». Молоді інтелігенти проводили творчі вечори, лекції, виставки, популяризували заборонений раніше художній спадок вітчизняних митців початку ХХ століття. Так розпочалася діяльність руху українського шістдесятництва.

Саме в цей час «почав намацувати свою українськість у мисленні та малярстві» [10, с. 3] художник *Опанас Заливаха* (1925–2007)².

Закінчивши інститут імені І. Рєпіна (1960), митець рік працював у Тюмені, після чого, на запрошення галицьких художників, приїхав до Івано-Франківська, де зосередився на відродженні забутих українських національних традицій. Активна мистецька діяльність привела О. Заливаху до Києва, де він і познайомився з І. Світличним, І. Дзюбою, В. Кушніром, іншими членами «Сучасника». «Мені то трохи дало відновлюючої сили, почав цікавитися літературою. То був для мене другий інститут українознавства»³ [3, с. 1481], – зізнається Опанас в одному з інтерв'ю. Почавши відвідувати заходи, що організовували молоді митці, він став активним учасником Клубу: «<...> я зацікавився з новітньою поезією, із діями клубу творчої молоді, був на лекціях з української історії, читав вірші Драча та інших з історії змагань за незалежність. Той матеріал для мене свіжий такий був, я приїздив до Києва і брав зі собою ті вірші, купив магнітофона і вірші Вінграновського та Драча записав на магнітофон» [там само, с. 1482]. Не дарма художник тісно спілкувався з поетами, цікавився їх творчістю – це пояснюється його захопленням словом, що у автентичному значенні є архетипом української культури. У листі до Є. Сверстюка Заливаха пояснює: «У свій час гебісти закидали мені, чому я спілкуюся в Києві з письменниками, а не з “художниками”. <...> Якось спробував пояснити йому, що мене цікавить Слово. Призабуте. Пізніше, вже зі святого письма довідався про те, що на початку було “Слово...”». І вже тепер, знаючи київських митців, тягне якась внутрішня магнітна сила до майстрів думки і слова» [20, арк. 1]. Філософське осмислення художником поезії, слова помітили і його

² Народився О. Заливаха на Харківщині, в сім'ї селянського майстра. Під час голодомору 1932–33 рр. родина переїхала на Далекий Схід, де Опанас закінчив вісім класів загальноосвітньої школи. У 1946 р. вступив до Інституту

ім. І. Рєпіна в Ленінграді. На другому курсі був виключений і лише у 1955 р. відновив навчання.

³ У цитатах з листів збережені стиль та правопис оригіналу.

друзі. Приміром, Надія Світлична йому пише: «Маємо від Івана (Світличного. – С.М.) жовтневий лист. <...> пише про Вас: “Він такий цікавий лірик і філософ, що я маю підстави сумніватися, чи очно визначив він своє покликання віддавшись малярству, а не випробувавши себе також і в стихії слова”» [15, арк. 4].

Знайомство та спілкування О. Заливахи з друзями-однодумцями відіграло значну роль у формуванні та становленні його особистості. «<...> Ти, Євгене, “запустив” мене у світ» [20, арк. 4], – вказує він, зокрема, у листі до Є. Сверстюка.

Під впливом відповідної атмосфери митець почав втілювати «народне начало» у техніках олійного та темпельного малярства, займаючись графікою, керамікою, колажами з використанням різних матеріалів, оздоблюючи громадські заклади. В одному з інтерв'ю О. Заливаха пояснює: «Коли я навідався до Києва, я став розумітись у немистецьких проблемах. Хотів знайти такі засоби, щоби виразити в картинах. Тому мистецьке образне мислення в мене спиралося на народні основи. Почав вивчати народне начало. Його я хотів ввести в якусь любову прочитаність. Відійти від чітко реалістичної точки зору. Дати глядачеві стати співавтором» [3, с. 1483]. Як і більшість шістдесятників, О. Заливаха почав з відтворення та розвитку мистецьких традицій художників «Розстріляного відродження»⁴.

Сучасні дослідники поділяють митців живопису 1920–30-х рр. на тих, що творили у традиційній манері та тих, які шукали кардинальних змін, нових методів творення, рішуче експериментували, проявили радикальність творчого мислення і, в результаті, стали представниками першої хвилі українського авангарду⁵.

Художники-живописці, які пізніше набули світової слави як «бойчукісти» (М. Бойчук, О. Павленко, І. Падалка, В. Седляр та ін.), найновішими засобами виразності та можливостями художньої форми розвивали національну своєрідність мистецтва. Підґрунтям творчості представників школи М. Бойчука було відтворення образотворчої фольклорної традиції, що сформувалася на основі принципів візантійської художньої системи (символічність, плоскість силуетів, іконографія).

Набравши активних обертів, національне відродження 1920–30-х рр. зазнало нищівної поразки. Більшовики розуміли, що це – шлях до відродження української нації як такої. Як наслідок, наприкінці

30-х років більшість митців – прихильників національної традиції у мистецтві – було знищено або засуджено владою до ув'язнення за «український шовінізм» та «буржуазний націоналізм».

О. Заливаха підвалинами українського образотворчого мистецтва вважав творчість саме Михайла Бойчука, про що писав у листах до «душі українського шістдесятництва» (Л. Огнєва) – Алли Горської: «Я вважаю, що підвалини новітнього українського мистецтва, зокрема монументального, заклад Бойчук. Його принцип вирішення тем – через людські постаті, через образ людини. Головна домінанта – людина. Вельмишановний Г. І. Синиця⁶ пропонує модернізовану школу в основі своїй обґрунтованій на рослинно-орнаментованих принципах. Це безперечно теж може бути, менше конфліктів і всім може подобатись, але це ще не аптека! Мистецтво – багатогранне. Я згідний із цим поглядом Синиці. Як з першоосновою. Але більш вищий ступінь – це Школа Бойчука, школа сучасного національного і соціального мистецтва; окрім бандуристів ми вже маємо і символістів. Ставити питання або-або є безглуздя. Мусить бути багатство й різноманітність, взаємне розуміння, єдиний напрямок, плюс висока європейська культура художника-теоретика» [21, арк. 7]. Таким чином, як бачимо, митець підкреслив, що вітчизняне образотворче мистецтво має відтворювати національні особливості українця (дух, ментальність, ідею), його історію та моральні принципи, втілюючи їх різними засобами художньої виразності. В іншому листі художник торкається витоків українського мистецтва: «Наш народ створив прекрасні зразки декоративно-прикладного мистецтва. Потім нашим предкам прищеплено християнство з його новими мистецькими формами. Получилося, таким чином, щось подібне на дві течії, з одного боку, інерція мистецтва дохристиянської доби – символи, ієрогліфи і т. д. (вишивка, орнаментика, різьба і т. д.) і мистецтво світське – культове, його розгалуження. Бойчук спирався в більшій мірі на останнє <...> був дійсним діалектиком, а краще сказати, що він був просто послідовним у своїх пошуках» [1, с. 86].

Продовжуючи художні традиції школи «бойчукістів», О. Заливаха зосереджується у своєму мистецтві на релігійно-національній тематиці. «Основа справжнього мистецького твору великого лету полягає в сакральності, колись-бо так було, навіть митець молився і постився перед початком твор-

⁴ Представники «Розстріляного відродження» здійснили «прорив» української традиції у мистецтві 20–30-х рр. ХХ ст., але пануюча верхівка жорстоко припинила їхню діяльність – ув'язненнями, переслідуваннями, утисками, розстрілами, забороною оприлюднення «антирадянського» мистецтва. У число постраждалих потрапила велика кількість патріотично налаштованої, небайдужої до своєї нації інтелігенції: Л. Курбас, М. Хвильовий, М. Куліш, М. Вороний, М. Бойчук та його послідовники – так звані художники-бойчукісти (С. Налепинська, О. Павленко, І. Падалка, В. Седляр та ін.).

⁵ Авангардисти представляли на той час «другу лінію» живопису. О. Архипенко, О. Богомазов, Д. Бурлюк,

О. Екстер, К. Малевич, В. Меллер, А. Петрицький, В. Татлін, О. Хвостенко-Хвостов та ін. поділились на прибічників супрематизму, абстракціонізму, сюрреалізму, кубізму та інших течій.

⁶ Григорій Іванович Синиця (1908–1996) – український художник, учень представників школи бойчукістів – М. Ракитського та І. Падалки. У 1960-х рр. разом із народними майстрами започаткував новий напрям у живописі – «Українська колористична школа». Переслідувався владою як формаліст, націоналіст та абстракціоніст.

чого акту <...> Мудрець сказав одного разу: все можна взяти від чужинця, окрім віри. Віра, взята у чужинця, не спасає, а губить <...> Дуже багато гарних думок, висновків, що стосуються коріння пластики. І національної форми. Коротше: демагогічність там, де він (митець. – С.М.) позичає віру в інших, молиться чужим апостолам. Ще і в Шевченка зазначено – коли в своїй хаті своя правда, і сила, і воля. А для монументального мистецтва властива символіка. Простежте єгипетське, індійське, китайське та інших народів монументальне мистецтво. Ви переконаєтесь, що в основі всього лежить філософсько-естетичне осмислення в символах себе і свого місця у Всесвіті» [там само, с. 99]. Отже, основа мистецтва О. Заливахи – філософське осмислення навколишньої дійсності, що втілюється у символах. Прикладом можуть слугувати твори «Мироносиці», «Присвята Богородиця», «Дзвонар», «Червона калина» та ін.

Коріння стилю митця, на наше переконання, сягає періоду, коли відбулося зародження української нації як такої – українського бароко. Саме тоді, під впливом відкриття геліоцентричної системи будови світу, викристалізувалася «філософія серця» Г. Сковороди, що «визначається передусім генетичним зв'язком з українською національно-культурною традицією. В українській культурі за збереження і навіть розвитку біблійного розуміння концепції серця виникає особливий філософський напрям (кордіоцентризм), який пов'язує з міфологічною свідомістю українського народного світогляду і, проходячи крізь усі етапи розвитку української духовності, набуває в XVII–XVIII століттях вигляду символічного антропоцентризму» [4, с. 10], який в епоху українського бароко найяскравіше проявився в архітектурі, літературі, музиці.

Продовження О. Заливахи мистецьких ідей видатного філософа, творча спадщина якого ґрунтується на засадах символізму, очевидне. Є. Сверстюк у одному з листів до художника зазначив: «<...> я дуже зрадів з Твоєї сквородинської здатності до високої творчості <...>. Бо, зрештою, це єдине, що зберігає форми духовного життя, ту внутрішню кристалізацію, яку виробила людина в процесі піднесення, долання зовнішніх і внутрішніх бар'єрів» [14, арк. 1].

Філософічність художника визначає іншу характерну рису його мистецького стилю – так звану «вертикальну музику живопису» (Іван Данюк), де, нагадуючи арфу або орган, «вертикалі» поєднують небо і землю. «Колись читав “Алкоголі” – Аполінера. І його формо-думки навiali мені “вертикалі”, та ще до того у Рильського – “в тіні жайворонка”, та колядкові мотиви – “Земля і небо нині торжествують...”». <...> На зворотньому боці палітурки до “Блудних синів України”⁷ “вертикалі” дещо проявилися, усвідомив, що і Твоя Творчість – “вертикальна” – Земля і Небо, Тіло і дух! Дон Кіхот Сервантеса, Фауст та мефісто – то є Твої теми, про щоб

Ти не писав! Про цю думку натрапив і у К.Г. Юнга в кінці “Феномен духа в искусстве и науке” <...> на старості випадково натрапив на близькі теми» [20, арк. 19].

Принцип «вертикалей» спостерігається у полотнах О. Заливахи («Вертикалі», «Дерева», «Тримайтесь!», «Пісня», «Дзвонар», «Дерева як люди», «Закоріненість», «Тополя») та у творі колективного виконання (А. Горська, О. Заливаха, Г. Зубченко, Г. Севрук, Л. Семикіна) – вітражеві «Шевченко. Мати», створеному в Київському університеті 1964 року, з нагоди 150-ї річниці від дня народження Т. Шевченка. Втілюючи у образі Кобзаря його революційні ідеї, митці намагались пробудити у студентів національний дух, свідоме прагнення до незалежності української держави. Керівництво університету сприйняло цей витвір мистецтва як ідейно ворожий, «шовіністичний» прояв, і вітраж було демонтовано. Збереглося Рішення Бюро при правлінні Спілки художників УРСР по Київській області, у якому, в дусі часу, дали перекручену оцінку вітражеві, акцентуючи увагу на невідповідності колективним інтересам і потребам: «Вітраж дає грубо викривлений, архаїзований в дусі середньовічної ікони образ Т. Г. Шевченка, який нічого спільного не має з образом великого революціонера-демократа, палко любимого радянським народом і народом усього світу. В такому ж іконописному дусі витримано в ескізі образ Катерини, який є нічим іншим, як стилізованим зображенням богоматері. <...> художники створили твір глибоко чужий принципам соціалістичного реалізму. Такий твір викликав справедливе обурення громадськості Університету» [19, арк. 1]. Як наслідок, А. Горську, Г. Севрук та Л. Семикіну виключили зі Спілки художників. Наведемо реакцію А. Горської: «Від нас вимагали каяття, а ми ніяк не могли зрозуміти, чому маємо бути б...ми. Я залишилася з твердим переконанням, що рад[янськ]а влада тримається не на б...ях» [1, с. 96]. О. Заливаха у кінці тексту Рішення, яке йому пізніше у числі інших матеріалів звинувачення повернули, дописав: «У справі вітража я був “поза кадром”, не був членом спілки, не був киянином. Тому мене не “удостоїли” своєї високої уваги. Але КГБ – удостоїло!» [там само, арк. 2]. Дійсно «удостоїло»: у 1965 році молодого шістдесятника заарештували та засудили до п'яти років суворого режиму за «антирадянську агітацію та пропаганду» (ст. 62 ч. II КК УРСР) – «<...> протокол рішення київської спілки художників у справі вітража був у моїй “кримінальній справі”» [10, арк. 4] – зазначив художник у автобіографії.

В таборі⁸ утиски та гноблення О. Заливахи набирали обертів – йому заборонили малювати. Друзі з «великої зони»⁹ переймалися цим питанням і звертались до адміністрації табору з проханням аби художнику дозволили творити. Надзвичайно показовими є думки І. Світличного, фрагмент з листа

⁷ О. Заливаха оформив репродукції до книги Є. Сверстюка «Блудні сини України».

⁸ О. Заливаха відбував п'ять років заслання у Мордовській АРСР (с.м.т. Явас, табір № 385).

⁹ Так шістдесятники називали Радянський Союз.

якого свідчить про використання у переписці «єзопової мови»: «...влітку цього року ми, група художників і літераторів зверталися у верховні органи нашої країни з проханням, щоб адміністрація табору дозволила Тобі малювати фарбами. Відповідь, на жаль, була негативною, але, крім того, адміністрація табору нарікала на те, що Ти виготовляв і поширював у таборі твори націоналістичного і релігійного характеру, і просила позитивно вплинути на Тебе. Цим листом я й виконую прохання адміністрації, сподіваючись, що вже тому вона допустить до Тебе мій лист.

Бо, справді, я хочу вплинути на Тебе тільки позитивно. Та й дивно мені, що Ти піддаєшся релігійним і націоналістичним впливам, бо ж ні того, ні іншого за Тобою раніше я не помічав. Я сподіваюся, що все то – речі скороминуші для Тебе, і якщо Ти їх десь там придбав, то Ти скоро і позбудишся і адміністрація не матиме до Тебе ніяких претензій. <...> Що духовно Ти мало змінюєшся, це я зрозумів із Твого листа: віє від нього великим спокоєм і врівноваженістю, яким я Тебе завжди й знав. І це усіх нас дуже радує.

Купив я тобі ще дуже гарне белградське видання «Ікони». Не надсилаю зараз, бо й адреса в Тебе тимчасова, і впливати релігійно на Тебе не хочу» [16, арк. 5]. На жаль, такі кроки однодумців найчастіше спричиняли чергові обшуки з вилученням полотен, які митець вправно приховував. Та навіть у таких умовах О. Заливаха не підкорився згубній тоталітарній владі, продовжував малювати і передавати свої твори на волю. У цьому йому допомагали близькі та друзі. «Громаду дуже турбує доля твоїх картин, – повідомляє художнику В. Чорновіл. – Як нам відомо, Тетяна частину перевезла до Києва (лежать запаковані у майстерні), щось лишилося ніби-то в Івано-Франківську у якоїсь тітки. Тетяна ж переказувала твоє ніби-то бажання – не розпаковувати картин і нікому не показувати. Воно для збереження так може й краще. Але є й мінуси. Не так у нас багато добрих художників, щоб їхні роботи лежали мертвим баластом. Тим паче тебе знають (як художника) трохи кияни і майже зовсім не знають львів'яни та ін. може б дозволив зрідка струшувати пиль із свого доробку, звичайно під чиєюсь персональною опікою і відповідальністю. <...> Як би там не було, ми хочемо хоча б якийсь “каталог” скласти. То ж принаймні хоч раз доведеться розгорнути. Ми тобі напишемо, що є в Києві, а ти підкажеш, по яких світах шукати решту. Згода?» [18, арк. 1].

З листів дізнаємося, що під час заслання друзі всіляко підтримували митця морально; зокрема, у листі І. Світличного читаємо: «Будь, куме, завжди на коні, як той легінь <...>. Чекаємо тебе поскоріше в рідних краях» [16, арк. 3]. Галина Зубченко надіслала вітання із Новим роком: «Бажаю, щоб цей Рік виправив помилку попереднього Року і повернув тебе до Справжнього твого призначення і покликання: працювати і творити прекрасне мистецтво

для людей, а не працювати кочегаром коло печей. Я гадаю, що наступний Рік буде більш Розумний та Справедливий і поверне тебе для суспільства, яке кожним днем збіднюється на цілу низьку чудових ненароджених творів твоїх» [12, арк. 1–2]. Друзі усіляко підбадьорювали в'язня: «Урочисто зачисляємо тебе в новорічну команду щедрівників і доручаємо тобі маску «козла отпущенія». Як ти на це?» (В'ячеслав Чорновіл) [18, арк. 1]; «Надіюсь, що ти творчий і що коль Тебе все гаразд» (Віра Вовк) [11, арк. 2]. Митці-однодумці вислали О. Заливасі різноманітні книги, передплачували для нього журнали, газети, повідомляли про виставки.

У 1970-ті та на початку 1980-х (період «застою») процес «придушення» будь-яких проявів національного продовжувався. «Інакомислячі» розуміли обставини, у які їх поставили, бачили умовні «кордони» у спілкуванні. 1987 року Є. Сверстюк у листі до О. Заливахи пише: «<...> я собі думаю: в час, коли по телевізору показують “Диктатуру совести” і “Два взгляда из одного кабинета”, в час, коли в кожному номері центральної преси якогось злодія хапають за руку і тягнуть до суду, в малоросійській провінції якесь заросле мохом рило хапає і звично хрумає чужі святкові листівки, лупаючи звариюваними очимами...» [14, арк. 7–8].

Змиритися з такими обставинами було дуже важко. У листі до О. Заливахи Г. Севрук зізнається: «Я сильно винна перед вами всіма¹⁰, що майже нікому не пишу, а як і пишу то нецікаво скушно і незграбно. Бо не можу не вільна в собі, гнітять і тягне до землі слаба воля моя, вся в полоні почуттів може і глибоких, але ж надто самітніх і поодиноких. На безкінечному роздорозжі не дам собі ради, а на людей не вмію виносити тугу і конаю як пес в своєму барлозі» [17, арк. 1]. Художниці вторить І. Світличний: «Така вже, мабуть, капосна доля, що не завжди сприяє своїм підопічним, а іноді повертається до них зовсім неделікатним боком» [16, арк. 5].

У таких умовах доводилось творити покоління шістдесятників. Здавалося б, подібне «поціновування» українського мистецтва тоталітарною владою могло остаточно знищити бажання до подальшої творчості, але митці свято вірили в краще майбутнє. Н. Світлична зазначала у листі до О. Заливахи: «Мені часом прикро, що високе мистецтво, таке гармонійне і природне в храмах, тепер пішло в ресторани, забігайлівки, запльовані автобусні зупинки та й мало не до клозетів» [15, арк. 13]. А Г. Севрук задавалася питанням: «Свароже!! Коли врешті ми станемо багатомовними, коли прекрасна богиня-культура зглянеться над нами і пригріє нас своєю ласкою. Але ж, химерна, далеко залетіла і не видно її, і не чути, а наші поодинокі зойки бумерангом б'ються в наші ж груди...» [17, арк. 2].

Лише з отриманням української державою незалежності ідеї шістдесятників почали відроджуватися. Їх мистецтво продовжує надихати, і підтвердженням тому є, зокрема, можливість споглядати

¹⁰ Маються на увазі представники українського шістдесятництва.

нині реконструкцію неперевершеного вітража «Шевченко. Мати» у Музеї шістдесятництва.

Після тривалого періоду замовчування приходить визнання й до О. Заливахи, творчість якого не вкладалася в рамки соцреалізму. Художник удостоєний диплому імені В. Стуса; організовуються виставки його робіт: у 1989 р. праці митця експонувалися на виставці в Торонто (Канада) з нагоди 100-річчя з дня народження О. Архипенка; у 1995 р. відбулася виставка у музеї Т. Шевченка (Київ), про яку митець написав у листі Є. Сверстюку: «Був зворушений Львів'янами, що прийшли на відкриття – був Богдан Горинь, Гель, заскочив на хвилинку Микола Горинь, була славна громада, навіть проспівали “Многая літа” <...> Як то добре бути собою, йти до себе <...> побути – сам з собою! Збагнути, “на що нас мати привела”» [20, арк. 4].

У 1995 р. за твори «XX вік», «Мироносиці», «Українська мадонна», «Портрет Василя Стуса», «Портрет Шевченка», «Козака несуть», «Початок» Опанас Заливаха отримав Державну премію України імені Т. Шевченка.

Висновки. Листи О. Заливахи періоду 1960–1980-х років, написані у певних соціально-політичних та історико-культурних умовах та вперше введені до наукового обігу, дають змогу «зсередини» відчутти атмосферу 60-х років XX століття та характер руху українського шістдесятництва; краще зрозуміти почуття, емоції, переживання, громадську позицію «головних героїв» хрущовської «відлиги»; відтворити процес відродження національної традиції в культурі, зокрема в образотворчому мистецтві; осягнути якості, що характеризують О. Заливаха як представника епохи шістдесятництва.

Враховуючи ризикованість письмового спілкування художника з «інакомислячими» бунтівниками 1960-х протягом панування тоталітарного режиму, можемо наголосити на його сміливості, а головне – на впевненості у власних національно спрямованих принципах, які митець відстоював та втілював у своїй творчості.

На основі проведеного аналізу епістолярію Опанаса Заливахи доходимо висновку, що:

- мистецька особистість художника формувалася у період та під впливом спілкування з однодумцями-шістдесятниками, які розділяли його національно спрямовані творчі позиції та принципи;
- підґрунтям національного монументального мистецтва О. Заливаха вважав мистецькі традиції Михайла Бойчука та школи «бойчукістів» – представників «Розстріляного відродження»;
- як у листуванні, так і у власній творчості митець проявив себе як філософ, зі сковородинською здатністю через символічність та принцип «вертикалей» втілювати українську національну ідею;
- своєю громадською позицією мистецькою творчістю, за яку поплатився ув'язненням і засланням у мордовський табір, О. Заливаха сприяв відродженню національної традиції в українському образотворчому мистецтві другої половини минулого століття.

Таким чином, у числі інших митців-шістдесятників, художник був відкритим для сприйняття досягнень світового мистецтва, шанував творчість класиків, та все ж на першому плані у його діяльності – збереження духовної скарбниці українського народу. Саме тому Опанас Заливаха став одним із перших репрезентантів вітчизняного образотворчого мистецтва в Україні та за її кордонами.

Література

1. Алла Горська. Душа українського шістдесятництва / Упор. Людмила Огнева. – К. : Смолоскип, 2015. – 712 с.
2. Горинь Б. Опанас Заливаха. Вибір шляху / Б. Горинь. – К. : Б. в., 1995. – 23 с.
3. Інтерв'ю з художником Опанасом Заливахою. Фрагмент спогадів, записаних на магнітофонну стрічку в 1989 році // Визвольний шлях. – 1990. – Кн. 12(513). – Грудень. – С. 1478–1483.
4. Ковальчук Н. Д. Символічний лад української культури // Н. Д. Ковальчук. – К. : Знання України, 2002. 161 с.
5. Лихо з розуму (Портрети двадцяти «злочинців»). Збірник матеріалів / Уклад В. Чорновіл. – Париж: Перша укр. друкарня у Франції, 1967. – 338 с.
6. Любарська Л. В. Людина і митець Опанас Заливаха (до 85-річчя від дня народження художника) / Л. В. Любарська // Архіви України. – 2010. – № 5(270). – С. 209–212.
7. Опанас Заливаха : альбом / упоряд. Б. Мисюга. – К. : Смолоскип, 2003. – 160 с.
8. Опанас Заливаха: Живопис, графіка, різьба : альбом-каталог / авт.-упоряд. С. Остаха ; Івано-Франківський краєзнавчий музей. – Івано-Франківськ : Лілея-НВ, 1996. – 40 с.
9. Плеяда нескорених: Алла Горська. Опанас Заливаха. Віктор Зарецький. Галина Севрук. Людмила Семикіна : біобібліогр. нарис / авт. нарису Л. Б. Тарнашинська; бібліограф-упоряд. М. А. Лук'яненко; наук. ред. В. О. Кононенко; М-во культури України, ДЗ «Нац. парлам. б-ка України». – К., 2011. – 200 с. – (Шістдесятництво: профілі на тлі покоління; вип. 13.)
10. ЦДАМЛіМ України. – Архів Опанаса Івановича Заливахи. – Ф. 1151. – Оп. 1. – Спр. 7. – 4 арк.
11. ЦДАМЛіМ України. – Архів Опанаса Івановича Заливахи. – Ф. 1151. – Оп. 1. – Спр. 13. – 4 арк.
12. ЦДАМЛіМ України. – Архів Опанаса Івановича Заливахи. – Ф. 1151. – Оп. 1. – Спр. 15. – 2 арк.
13. ЦДАМЛіМ України. – Архів Опанаса Івановича Заливахи. – Ф. 1151. – Оп. 1. – Спр. 17. – 1 арк.
14. ЦДАМЛіМ України. – Архів Опанаса Івановича Заливахи. – Ф. 1151. – Оп. 1. – Спр. 25. – 12 арк.
15. ЦДАМЛіМ України. – Архів Опанаса Івановича Заливахи. – Ф. 1151. – Оп. 1. – Спр. 27. – 15 арк.

16. ЦДАМЛіМ України. – Архів Опанаса Івановича Заливахи. – Ф. 1151. – Оп. 1. – Спр. 28. – 15 арк.

17. ЦДАМЛіМ України. – Архів Опанаса Івановича Заливахи. – Ф. 1151. – Оп. 1. – Спр. 29. – 5 арк.

18. ЦДАМЛіМ України. – Архів Опанаса Івановича Заливахи. – Ф. 1151. – Оп. 1. – Спр. 30. – 10 арк.

19. ЦДАМЛіМ України. – Архів Опанаса Івановича Заливахи. – Ф. 1151. – Оп. 1. – Спр. 33. – 2 арк.

20. ЦДАМЛіМ України. – Архів Євгена Олександровича Сверстюка – Ф. 1153. – Оп. 2. – Спр. 61, – 34 арк.

21. ЦДАМЛіМ України. – Архів Віктора Івановича Зарецького. – Ф. 1205. – Оп. 1. – Спр. 106. – 7 арк.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Drobot O.O.
bachelor,

Igor Sikorsky Kyiv Politechnic Institute

Дробот Александр Александрович

бакалавр,

Киевский Политехнический Институт им. Игоря Сикорского

Дробот Олександр Олександрович

бакалавр,

Київський Політехнічний Інститут ім. Ігоря Сікорського

FEATURES OF 3D - MODELING ОСОБЛИВОСТІ 3Д – МОДЕЛЮВАННЯ

Особливості 3д – моделювання

Стаття присвячена висвітленню и розкриттю поняття 3д – моделювання, його видів та особливостей. Були проаналізовані види моделювання, їхнє практичне використання, переваги та недоліки кожного виду. Розглянуті найпоширеніші програми для створення 3-д зображень та їх головні функції.

Ключові слова: 3д – моделювання, анімація, візуалізація, дизайн, полігон, сітка, сплайн.

Статья посвящена освещению и раскрытию понятия 3д – моделирование, его видов и особенностей. Были проанализированы виды моделирования, их практическое использование, преимущества и недостатки каждого вида. Рассмотрены самые известные программы для создания 3-д изображений и их главные функции.

Ключевые слова: 3д – моделирование, анимация, визуализация, дизайн, полигон, сетка, сплайн.

The article is devoted to disclosure of the concept of 3D modeling, its types and features. Analyzed the types of simulation, their practical use, advantages and disadvantages of each type. Considered popular programs to create 3-d images of those of their main functions.

Key words: 3D modeling, animation, visualization, design, polygon, mesh, and spline.

Однією з перспективних професій зараз є професія 3д –дизайнера. В даній статті ми розкриємо головні особливості 3д – моделювання та структуру програм для нього.

Програми для тривимірного моделювання допоможуть перетворити цікаві нариси в красиві прототипи і моделі, які можна буде потім використовувати в найрізноманітніших цілях. Суть моделювання в тому, щоб розробити вигаданий об'єкт в об'ємному вигляді. Така робота кожен день набуває все більше популярності. І не дарма, адже робота цікава і високооплачувана. Щоб створити придатну модель потрібно слідувати певним планом [3, с.15]

1. Моделювання (модель розглядається виключно з математичної сторони).
2. Текстурування (визначення текстур, які будуть присутні в моделі).
3. Освітлення (установка світла).
4. Анімація (надаємо рух об'єкту, це вже право вибору автора).
5. Динамічна симуляція (розрахунок взаємодії структур один з одним).
6. Візуалізація (відповідність проєкцій вибраної моделі).
7. Компонування (доробка всіх недоліків) і введення зображення (перегляд кінцевого результату).

Для того, щоб краще розібратися з особливостями тримірного моделювання, треба розглянути найбільш популярні види моделювання.

Полігональне моделювання. Полігональне моделювання дає можливість проводити різні маніпуляції з сіткою 3d об'єкта на рівні підоб'єктів: вершин, ребер, граней. Сам полігон складається з граней, але в системах, які підтримують багатосторонні межі, полігони і межі будуть рівнозначні. Це перший і основний вид моделювання, так як з його допомогою можна створити об'єкт будь-якої складності шляхом з'єднання груп полігонів. Полігональне моделювання поділяється на три типи: низькополігональне, середньополігональне і високо полігональне[2, с.34].

Перше з них, Low-Poly призначене для створення об'єктів з невеликим числом полігонів, зазвичай, для економії ресурсів, коли не потрібна висока деталізація, а також для створення низькополігональних ілюстрацій, які набирають велику популярність останнім часом;

Іншим чином, Mid-Poly орієнтоване, зазвичай, тільки на необхідний результат при рендерінгу, тобто при моделюванні потрібної геометрії, наприклад, із застосуванням булевих операцій; над полігональною сіткою ніякі роботи по її оптимізації не проводять, або вони мінімальні.

Навпаки, моделювання High-Poly являє собою створення об'єкта з великим числом полігонів, зазвичай, точної його копії. Стандартна схема High-Poly моделювання відбувається з поступовим нарощуванням рівня деталізації 3d об'єкту:

1. перший рівень є базовим, і являє собою загальну форму об'єкта;

2. на другому рівні відбувається уточнення базової форми, зазвичай, шляхом додавання фасок;

3. третій рівень завершальний, тобто на ньому виробляється чітка деталізація об'єкта, зазвичай, шляхом застосування плагінів згладжування.

Сплайнове моделювання. Сплайнове моделювання являє собою створення 3d об'єктів за допомогою кривих ліній (сплайнів). Сплайнами можуть виступати лінії різної форми: кола, прямокутники, дуги і т. д. Об'єкти при цьому виходять плавної форми, в зв'язку з чим, даний метод отримав широке застосування в створенні органічних моделей, таких, як рослини, люди, тварини і т. д.

Перевага даного методу в гнучкості зміни форми сплайна.

Цей вид моделювання часто порівнюють з полігональними, як векторну графіку з растровою. «Перевага векторної графіки в тому, що при збільшенні об'єкта, його якість не змінюється, на відміну від растрового, де стають видні пікселі» [6, с.87]. Так само і при збільшенні об'єкта, створеного сплайнами, його якість залишиться незмінним, а при полігональному моделюванні будуть вже видно полігони.

NURBS моделювання. NURBS розшифровується як «Non-Uniform Rational B-Spline» [5, с.67], і являє собою технологію створення 3d об'єктів за допомогою спеціальних кривих, які називаються B-сплайнами. Деякі фахівці виділяють цей вид моделювання в окремий, а деякі – в підвид сплайнового моделювання.

Принцип моделювання полягає в наступному: за допомогою B-сплайнів, розташованих по вертикалі і горизонталі, будується потрібна форма об'єкта, а потім все це з'єднується за допомогою полігонів.

Існують два різновиди цього моделювання:

1. за допомогою P-кривих (Point), форму яких можна змінювати за допомогою вершин, які розташовані безпосередньо на самій лінії;

2. за допомогою CV-кривих (Control Vertex), форму яких можна змінювати за допомогою вершин, які розташовані за межами лінії.

NURBS моделювання застосовується майже у всіх популярних програмах 3d моделювання спільно з іншими видами.

Як приклад програм, які використовують моделювання кривими як основний метод, можна навести «Rhinoceros», «Autodesk Alias», «MOI 3D».

3d-скульптинг. 3d-скульптинг він же «цифрова скульптура» являє собою імітацію процесу «ліплення» 3d моделі, тобто деформування її полігональної сітки спеціальними інструментами – кистями [5, с.81]. Можна провести аналогію з ліпленням фігур руками з пластиліну або глини. Тільки в програмах 3d-моделювання пальці замінені на інструмент «кисть», а «пластиліном» є полігональна сітка.

Програмами-представниками даного виду моделювання є «ZBrush», «Sculptris», «Autodesk Mudbox» та ін.

Промислове моделювання. Системи Автоматизованого Проектування (САПР) і чи по-англійськи CAD (Computer-Aided Design) застосовують

для створення 3d моделей в першу чергу промислового призначення [8, с. 91]. Вони призначені для створення точних копій реальних об'єктів.

При даному виді моделювання враховуються не тільки найменші зазори, але і властивості матеріалу модельованого об'єкта. У зв'язку, з чим даний вид моделювання знайшов широке застосування в інженерній справі. Особливість моделювання в тому, що для створення моделі не використовують полігони, а цілісні форми.

Параметричне моделювання. Параметричне моделювання здійснюється шляхом введення необхідних параметрів елементів моделі, а так само співвідношення між ними [1, с.99]. Іншими словами створюється математична модель з потрібними параметрами, змінюючи які можна створити різноманітні комбінації моделі і тим самим уникнути помилок, внівши необхідні корективи.

Є досить старим і найпростішим способом проектування промислових деталей і механізмів.

Твердотільне моделювання. Якщо при полігональному моделюванні куб розрізати навпіл, то там всередині буде порожнеча. При твердотільному моделюванні, якщо розрізати куб, то там не буде порожнечі, як якщо б розрізали реальний твердий предмет [4, с.72].

При побудові моделі працюють відразу з усією оболонкою, а не з окремими поверхнями. Спочатку створюється проста форма оболонки, наприклад, сфери, а потім до неї застосовують різні операції: різання, об'єднання з іншими тілами, булеві операції та ін. Твердотільне моделювання ідеально підходить для створення твердих 3d моделей нескладної форми: шестерень, двигунів, і т. д., але не застосовуємо до створення м'яких: м'якого одягу, тварин і т. д.

Поверхневе моделювання. Поверхневе моделювання, зазвичай, використовується для створення поверхонь складних форм: автомобілів, літаків і т. д.

Модель будується з різних поверхонь, яким надають потрібну форму, а потім з'єднують між собою, наприклад, плавними переходами, а зайве обрізають. Таким чином, форма потрібної оболонки об'єкта збирається з декількох поверхонь.

Прикладами програм для промислового моделювання є: «Compas 3D», «SolidWorks», «Solid Edge» і т. п.

Моделювання мета сферами. Так само слід згадати про таке моделювання як «Metaball», тобто моделювання метасферами.

Аналогічно сплайновому або NURBS моделювання даний вид дозволяє створювати моделі згладженої форми. Його особливість в тому, що модель будується з 3d об'єктів згладженої замкнутої форми (метасфер), які при зіткненні один з одним автоматично зливаються частинами дотичних поверхонь. Метасфери як би притягуються один до одного подібно краплях води або ртуті [7, с.28]. За допомогою «Metaball» легко створювати, наприклад, краплі роси на листках дерев, різні купини або прищі на шкірі персонажа.

Прикладом програми, в якій можливе моделювання метасферами є Blender.

Таким чином, при створенні моделей не складної форми краще використовувати полігональне моделювання. Для отримання гладкої форми нескладних об'єктів – сплайнове або NURBS моделювання, або полігональне з використанням інструментів згладжування.

При створенні складних біологічних організмів зручніше використовувати 3d-скульптинг. Коли ж необхідно створити точну модель з необхідними зазорами урахуванням фізичних властивостей матеріалу, то тут найбільш підходять методи промислового моделювання.

При створенні складних моделей вищеописані методи моделювання часто використовуються спільно, так як це прискорює процес моделювання. Так, наприклад, при створенні персонажа для ігор використовується 3d-скульптинг, з допомогою якого проступають необхідні дрібні деталі, а потім на її основі створюється Low-Poly модель полігональними моделюваннями.

У багатьох пакетах 3d моделювання є інструменти майже для всіх видів моделювання, наприклад, в «Blender», «Modo». Але, «На смак і колір товаришів немає», тому зустрічаються і такі фахівці, хто моделює в одній програмі, скульптинг робить в іншій, а ретопологію у третій і т. д.

Серед найпоширеніших програм використовують такі:

Wings 3D. 3D-графіка, створена в Wings, є новітньою розробкою для реалістичних зображень. Софт має широкий набір інструментів, за допомогою яких можна створювати практично будь-які 3D-моделі [4, с.8] Інтерфейс є дружнім для користувача, після кількох годин навчання ви зможете оперувати основним набором функцій.

SketchUp. Вважається професійним софтом для практично будь-яких дій з тривимірними моделями. Програма має безліч шаблонів і вбудованих генераторів ефектів, що значною мірою полегшує роботу як новачкам, так і в деяких випадках професіоналам.

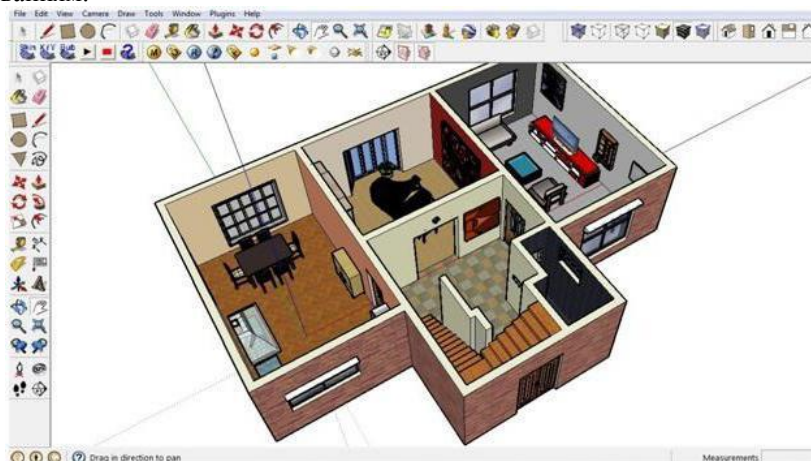


Рис. 1. Розробка дому у програмі SketchUp

Компас-3Д. Дана платформа вкрай затребувана в колі вузьких фахівців: це виробництво автозапчастин, моделювання техніки, розрахунок тривимірних об'єктів для правильного свердління і т. п. За великим рахунком, створення 3D-моделей в «Компас» – це побудова тривимірних асоціативних моделей, починаючи з ізольованих вузлів і закінчуючи повномірної складальної одиницею [9, с. 27].

Daz Studio. Програма поширюється безкоштовно, але це не заважає їй бути досить потужною платформою для створення 3D-моделей. Програма – далеко не легкий в освоєнні інструмент, тому новачкам доведеться довго і наполегливо вивчати 3D-

уроки по цій платформі. Створення 3D-моделей в Daz Studio робить їх вкрай реалістичними завдяки роботі з GPU прискоренням і просунутим рендерингом.

AutoCAD. В якомусь особливому поданні ця платформа не потребує, бо вона знайома практично всім – від новачків-інженерів до професійних архітекторів, які працюють у великих компаніях. Якщо мати в арсеналі умілі руки і невеликий пакет знань, створення 3D-моделей в AutoCAD буде проходити швидко та порівняно просто.

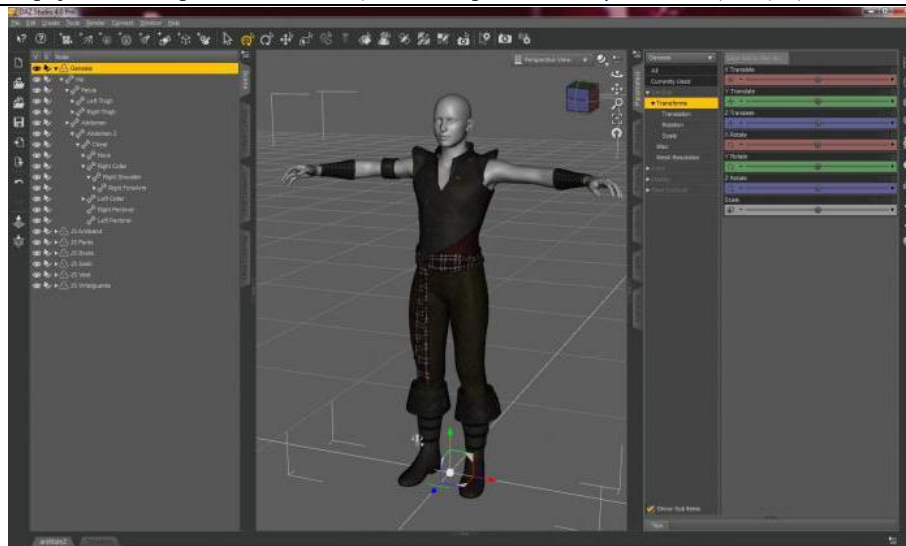


Рис. 2. Розробка персонажу у програмі

Netfabb. Розробник позиціонує платформу як візуалізатор інтерактивних тривимірних сцен, але розширена версія дозволяє аналізувати, редагувати і вносити будь-які зміни в побудовані 3D-моделі. Однією з головних фішок програми є підтримка 3D-друку [10, с.64]. Також варто відзначити, що софт відрізняється винятковою простотою поряд з широкими функціональними можливостями. Платформа вкрай проста в освоєнні, легко встановлюється і підтримує більшість відомих 3D-форматів.

Open SCAD. Цікава і безкоштовна платформа для 3D-моделювання Open SCAD дозволяє серйозно зайнятися проектуванням інтер'єрів, промдизайном і архітектурою. Будь-які художні аспекти цікавили розробників набагато в меншій мірі, тому, на відміну від аналогічних програм, ця платформа не є інтерактивним інструментом. За великим рахунком, створення 3D-моделей в Open SCAD – це компіляція проектів, де вашій увазі показано найдрибніші деталі і подробиці об'єкта в тривимірному просторі.

AutoDesk 123D. Платформа оснащена багатим функціоналом і має великий набір інструментів для

тривимірного та CAD-моделювання. Софт дозволяє створювати, проектувати і візуалізувати будь-3D-проекти, за винятком, може бути, критично-геометричних конструкцій. Також варто відзначити, що платформа підтримує технологію 3D-друку в повному обсязі.

Meshmixer. Платформа вважається ідеальним інструментом для компіляції і візуалізації декількох проектів або окремих 3D-моделей. Буквально в два кліка можна вирізати частина з однієї моделі і вставити її на іншу. Також платформа підтримує ліплення, тобто можливість створення віртуальних скульптур і образів, причому формуючи і уточнюючи поверхню на будь-якому етапі побудови, як якщо б модель наживо ліпилася з глини. Причому весь процес можна поставити на «реальний час» і коректувати по візуальному ходу. Підтримка операційних систем: Windows, OS X.

3D Crafter Це одна безкоштовна платформа, яка дозволяє працювати з тривимірними моделями в режимі реального часу. Основна особливість, за яку програму полюбили новачки і фахівці, – це інтуїтивно зрозуміла функція «drag-and-drop».



Рис. 3. Розробка зображення у програмі Meshmixer

Список використаної літератури

1. Алексеева И.В. Сборник задач и упражнений по курсу «Информатика». - Обнинск: Обнинский институт атомной энергетики, 2007.
2. Власов В.К., Королев Л.Н. Элементы информатики. / Под. Ред. Л.Н. Королева. - М.: Наука, 2008 г.
3. Информатика. - / Под ред. Н.В. Макаровой. - М.: Финансы и статистика, 2007. - 768 с.
4. Информатика: Учебник для вузов. - / Под ред. С.В. Симоновича. - СПб.: Питер, 2008.
5. Кураков Л.П., Лебедев Е.К. Информатика. - М.: Вуз и школа, 2009. - 636с.
6. Могилев и др. Информатика: Учебное пособие для вузов / А.В. Могилев, Н.И. Пак, Е.К. Хеннер; Под ред. Е.К. Хеннера. - М.: Изд. центр "Академия", 2008
7. Острейковский В.А. Информатика. - м.: Высшая школа, 2007.- 512с.
8. Першиков В.И., Савинков В.М. Толковый словарь по информатике. - 2-е изд. Доп. - М.: Финансы и статистика, 2008.
9. Фигурнов В.Э. IBM PC для пользователей. - М.: 2007.
10. Якубайтис Э.А. Информационные сети и системы: Справочная книга.- М.: Финансы и статистика, 2008

Baghinyan M. K.

PhD graduate,
National polytechnic university
Of Armenia

Багинян М. К.

Аспирант,
национальный политехнический университет
Армении

METHOD FOR SOLVING COOPERATIVE GAME MODELS BASED ON DIFFERENTIAL TRANSFORM

МЕТОД РЕШЕНИЯ КООПЕРАТИВНЫХ ИГРОВЫХ МОДЕЛЕЙ ОСНОВАННЫЙ НА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЯХ

Summary: A new method for solving parametric cooperative game models was proposed. The new method was based on Pukhov's differential transforms. This method was tested on parametric prisoner's dilemma game model.

Keywords: cooperative game, parametric game model, game theory, differential transform.

Аннотация: Предложен новый метод для решения параметрических кооперативных игровых моделей. Метод основан на дифференциальных преобразованиях предложенный Пуховом. Тестирование метода была реализована на параметрической прикладной задаче Дилемма заключенного (prisoner's dilemma).

Ключевые слова: кооперативная игра, параметрическая игровая модель, теория игр, дифференциальные преобразования.

Game theory studies the outcome of the game with complete/incomplete information between the players. Taking into account that information, members of the game can cooperate with each other, while selecting their optimal strategies [1-7]. An example of such game model is a prisoner's dilemma problem [1], which payoff matrix in general case is described below:

$$\begin{pmatrix} & C & D \\ \vdots & \dots & \dots \\ C & \vdots & R, R & S, T \\ D & \vdots & T, S & P, P \end{pmatrix} \quad (1)$$

to satisfy the following condition:

$$T > R > P > S, \quad (2)$$

where $\{C, D\}$ is a set of possible strategies: C for Cooperate, D for Defect. The items of the payoff matrix have the following meanings: R is the reward for the mutual cooperation, T- payoff amount in case of defecting, P- penalty payoff for mutual defection, S- loss of

the opposite player in case of defecting. From (2) we see that D strategy is strictly dominant for the general model in case of defecting, also mutual cooperation is more profitable than mutual defection: $R > P$.

To evaluate the possibility of cooperation among the players in [3] following preprocessed payoff matrix is proposed:

$$P_A(i, j)_f = P_A(i, j)_0 * e^{-\text{sympathy}[P_A(i, j)_0 - P_B(i, j)_0]}, \quad (3)$$

where $P_A(i, j)_f$ is the modified/processed payoff for player A, when it chooses action i, and its opponent chooses action j. $P_A(i, j)_0$ is the unmodified/standard payoff for player A, when it chooses action i, and its opponent chooses action j.

$P_B(i, j)_0$ is the un-modified/standard payoff for player A when choosing the strategy i, while the opponent choses the strategy j. sympathy $\in [0, 1]$ parameter is responsible for the level of cooperation between

the opposite sides of the game. Closer the value of sympathy to zero, less probability of cooperation among the players. When sympathy is closer to one we have a high cooperation between the players A and B.

We apply methods of differential transforms [8-12] (differential exponential method [11] in particular) to evaluate the level of cooperation between the players depending on sympathy parameter.

$$c_m = \frac{1}{X(0)} \left[\frac{(pH)^m}{m!} - \sum_{l=0}^{l=m-1} c_l X(m-l) \right], X(0) = x(0) \neq 0 : \quad (5)$$

Considering the following notation:

$$\lambda = -[P_A(i, j)_0 - P_B(i, j)_0]$$

In the sphere of differential transforms (3) will be presented as:

$$P_A(i, j)_f(K) = P_A(i, j)_0 e^{\lambda \cdot \text{sympathy}} \frac{\lambda^K}{K!}, \quad K = 0, \infty : \quad (6)$$

Taking into consideration (6), K-th image of equation (5) for every item of $P_A(i, j)_f$ matrix will be calculated as:

$$c_K(i, j) = \frac{1}{P_A(i, j)_f(0)} \left[\frac{(pH)^K}{K!} - \sum_{l=0}^{l=K-1} c_l P_A(i, j)_f(K-l) \right] \quad (7)$$

$$X(K) = \frac{H^K}{K!} \cdot \left[\frac{d^K x(t)}{dt^K} \right]_{t=t_0=0} = \frac{e^{pt}}{\sum_{m=0}^{\infty} \left(\frac{t}{H} \right)^m c_m} \quad (4)$$

where p is an exponential index, H is a positive scale coefficient, t-coordinate of the approximation center, and C_m coefficients are determined from the following recurrent expression:

By means of (6), (7) images and equation (4) we can recover the originals of $P_A(i, j)_f$ (sympathy) items.

After having parametric preprocessed payoff matrix with application of differential transforms method, we use (2) condition and characteristics of dominant strategies in cooperation games [13] to evaluate the impact of sympathy parameter on the process of choosing cooperative: C, or defective: D strategies.

Application and results: The following prisoner's dilemma game [1] is presented below:

Table 1.

Game model		
	C	D
C	40,40	10,50
D	50,10	15,15

With the help of (4)-(6) we apply (3) to the bimatrix game described in table 1 and transform it to the processed cooperation matrix, by accepting the following parameter values $k=3, H=1, p=1$. For the approximation center we choose $s=\text{sympathy}=0.8$ (the probability of being involved in cooperation for player A).

We determine values of $P_A(i, j)_f$ matrix with the help of (6),(7) equations, so $c_K(i, j)$, $P_A(i, j)_f(K)$ images are the values presented in table 2.

Table 2.

$c_K(i, j), P_A(i, j)_f(K)$ images				
K	$c_K(0,0)$	$P_A(0,0)_f(K)$	$c_K(0,1)$	$P_A(0,1)_f(K)$
0	0.025	40	1.26641655490942e-15	789629601826808
1	0.025	0	-4.93902456414672e-14	3.15851840730723e+16
2	0.0125	0	9.63109790008610e-13	6.31703681461447e+17
3	0.00416	0	-1.25204272701119e-11	8.42271575281929e+18
K	$c_K(1,0)$	$P_A(1,0)_f(K)$	$c_K(1,1)$	$P_A(1,1)_f(K)$
0	1579259203653.62	6.33208277454708e-13	0.066	15
1	64749627349798.3	-2.53283310981883e-11	0.066	0
2	1.32736736067086e+15	5.06566621963766e-10	0.0333	0
3	1.81406872625018e+16	-6.75422162618355e-9	0.0111	0

By applying (4)-(6) equations for $P_A(i, j)_f(s)$ we get the following parametric items:

$$P_A(0,0)_f = \frac{e^{s-0.8}}{0.00416(s-0.8)^3 + 0.0125(s-0.8)^2 + 0.025(s-0.8)^1 + 0.025(s-0.8)^0} \quad (8)$$

$$= \frac{0.44932e^s}{0.00416(s-0.8)^3 + 0.0125(s-0.8)^2 + 0.025s + 0.005}$$

$$P_A(0,1)_f = \frac{e^{s-0.8}}{-1.25e - 11(s-0.8)^3 + 9.63e - 13(s-0.8)^2 - 4.93e - 14(s-0.8)^1 + 1.26e - 15(s-0.8)^0} \quad (9)$$

$$= \frac{0.44932e^s}{-1.25e - 11(s-0.8)^3 + 9.63e - 13(s-0.8)^2 - 4.93e - 14s + 4.07e - 14}$$

$$P_A(1,0)_f = \frac{e^{s-0.8}}{1.81e + 16(s-0.8)^3 + 1.32e + 15(s-0.8)^2 + 6.47e + 13(s-0.8)^1 + 1.57e + 12(s-0.8)^0} \quad (10)$$

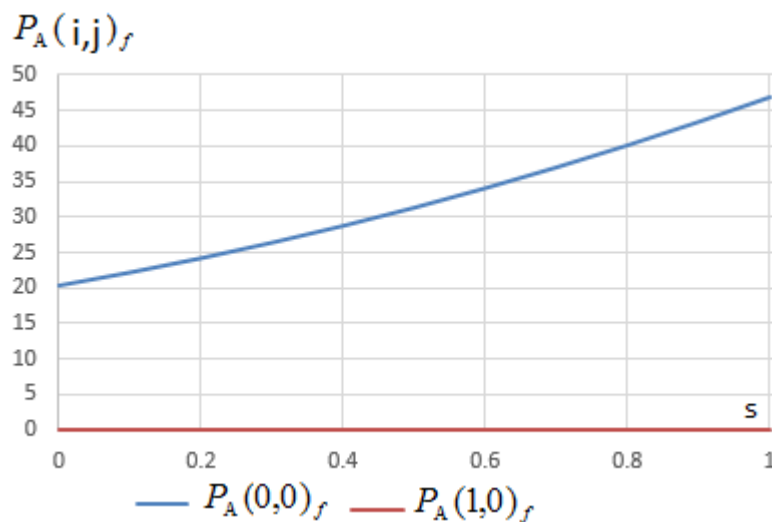
$$= \frac{0.44932e^s}{1.81e + 16(s-0.8)^3 + 1.32e + 15(s-0.8)^2 + 6.47e + 13s - 5.02e + 13}$$

$$P_A(1,1)_f = \frac{e^{s-0.8}}{0.0111(s-0.8)^3 + 0.0333(s-0.8)^2 + 0.066(s-0.8)^1 + 0.066(s-0.8)^0} \quad (11)$$

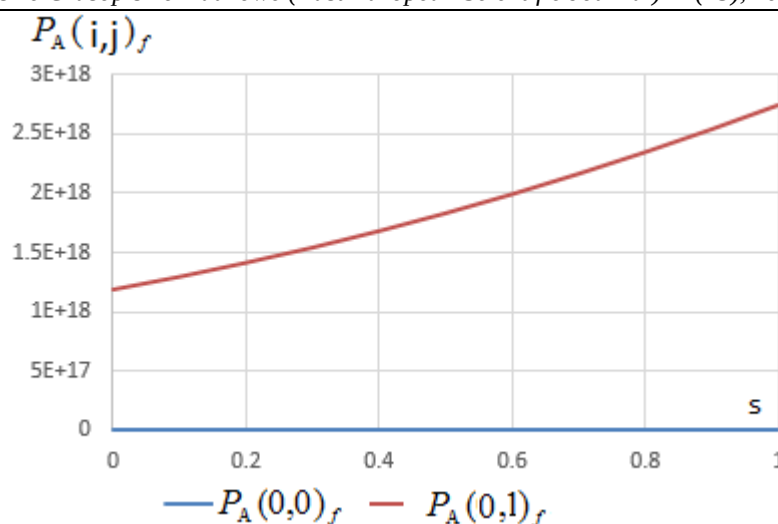
$$= \frac{0.44932e^s}{0.0111(s-0.8)^3 + 0.0333(s-0.8)^2 + 0.066s + 0.0133}$$

From picture 1 we see that $P_A(0,0)_f > P_A(1,0)_f$, for $s \in [0,1]$ range, which means that for player 1 first strategy 'C' is dominant. In other words, it is profitable for player 1 to cooperate. On the other hand, from picture 2 we see that for any 's' parameter in $s \in [0,1]$ range, the following condition is correct: $P_A(0,1)_f > P_A(0,0)_f$. So, for the sec-

ond player the 'D' strategy is dominant. From the perspective of second player it is profitable to not cooperate with the first player, with the condition, when the first player chooses one's dominant 'C' (Cooperate) strategy. From the pictures 1,2 it is obvious, that in range $s \in [0,1]$ the parametric items of payoff matrix rise as we increase the value of 's' parameter from zero to one. By choosing larger 's' value, we also increase the profit of the game members.



Pic. 1. Graphics of $P_A(0,0)_f, P_A(1,0)_f$ functions in $s \in [0,1]$ range



Pic. 2. Graphics of $P_A(0,0)_f, P_A(0,1)_f$ functions in $s \in [0,1]$ range

Conclusion: A new method for solving cooperative game models was proposed based on the method of differential transform of G.E. Pukhov. In prisoner's dilemma game parametric processed matrix was introduced for $sympathy \in [0,1]$ parameter. By means of new processed matrix dominant strategies were chosen depending on values of $sympathy \in [0,1]$ parameter.

Bibliography

1. Grinberg M., Hristova E., Borisova M. Cooperation in Prisoner's Dilemma game: Influence of Social Relations: -Department of Cognitive Science and Psychology, New Bulgarian University. -Dec 14, 2014. - p 408-413.
2. Sandholm W. H. Evolutionary Game theory// The Encyclopedia of Complexity and Systems Science.- Springer.- 2009.- p 3176-3205.
3. Chernoblskiy A., Vineet D., Agostino C. Modeling Learning and Cooperation in Iterative Games. - University of Arizona.- January 2013.-p 12.
4. Doebeli M., Hauert C. Models of cooperation based on the Prisoner's Dilemma and the Snowdrift game // Ecology Letters.- Vol 8.- 2005. -p. 748-766.
5. Minh-Quan N. Irregular spatial prisoner's dilemma and the evolution of cooperation: -Gothenburg University. -2013. -p 22.
6. Hauert C. Spatial effects in social dilemmas, 13 December 2005, Journal of Theoretical Biology 240 (2006). -p 627-636.

7. Nowak M. A., May R. M. The Spatial Dilemmas of evolution // International journal of bifurcation and chaos:- Vol 3 No 1(1993) .-p 35-78.

8. Аветисян А.Г., Гюльзаян Л.С. Метод решения задач параметрического линейного программирования, основанный на дифференциальных преобразованиях // Известия Томского политехнического университета. Серия "Математика и механика. Физика". - Томск, 2014. - Т. 324, № 2. - С. 25-30.

9. Аветисян А.Г., Гюльзаян Л.С. Метод решения многопараметрических задач линейного программирования, основанный на дифференциальных преобразованиях Сер. ТН. - 2014. - Т. LXVII, №2. - С. 235-243.

10. Таха Х. Введение в исследование операций.[Introduction into operations research]. - М.: Мир, 2005. -с 912.

11. Пухов Г.Е. Дифференциальные преобразования и математическое моделирование физических процессов. - Киев: Наукова думка, 1986. -с 158.

12. Симонян С.О., Аветисян А.Г. Прикладная теория дифференциальных преобразований: Монография. - Ереван: Издательство ГИУА "Чартагарет", 2010. -с 361.

13. Stolwijk A. Solution Concepts in Cooperative game theory, Mathematisch Instituut, Universiteit Leiden. -p 15.

Andreev U.P.

Independent researcher.

Андреев Ю.П.

Независимый исследователь.

ANDREEV'S DEMON, ANDREEV'S ENGINE, ANDREEV'S CYCLE. ДЕМОН АНДРЕЕВА, ДВИГАТЕЛЬ АНДРЕЕВА, ЦИКЛ АНДРЕЕВА.

Summary: In 1867, English physicist D.K.Maxwell devised a thought experiment using mythical demons to demonstrate an apparent paradox of the second law of thermodynamics. In 1929, L.Scilard offered a one-molecule engine version that could supposedly break the second law. In «The Feynman Lectures on Physics», R.P.Feynman offered a ratchet-and-pawl engine version that could also hypothetically break the second law. However, all of

these versions were not real, created devices. This article discusses a device – «Andreev's Demon». This device is a complete analogue of the Maxwell's Demons; that is, this device allows separate molecules to pass through a wall from one side without allowing them to pass through from the other side. The design of this device is so simple that it is now easy to construct. As a result, we will have a genuine opportunity to confirm or disprove the second law of thermodynamics.

Key words: Andreev's demon, Maxwell's demon, Andreev's engine, the second law of thermodynamics, perpetual motion machine of the second kind, Carnot cycle, Andreev's cycle.

Аннотация: В 1867 году английский физик Д.К. Максвелл придумал мысленный эксперимент с мифическими демонами с целью проиллюстрировать кажущийся парадокс второго начала термодинамики. В 1929 году Л. Сцилард предложил вариант двигателя с одной молекулой, который как бы мог нарушить второе начало. В «Фейнмановских лекциях по физике» Р.Ф. Фейнманом также был предложен вариант двигателя в виде вертушки с храповиком и собачкой, как вариант устройства, как бы нарушающего второе начало. Но все эти предложенные варианты так и не были созданы в виде реальных устройств. В данной статье рассматривается устройство - демон Андреева. Это устройство является полным аналогом множества демонов Максвелла. То есть, это устройство пропускает отдельные молекулы газа с одной стороны стенки и не пропускает с другой. И конструкция этого устройства настолько проста, что его несложно изготовить в наше время. В результате появиться реальная возможность подтвердить или опровергнуть второе начало термодинамики.

Ключевые слова: демон Андреева, демон Максвелла, двигатель Андреева, второе начало термодинамики, вечный двигатель второго рода, цикл Карно, цикл Андреева.

В 19-ом веке английский физик Максвелл придумал мифических демонов, которые могли пропускать с одной стороны перегородки «горячие» молекулы, а с другой стороны «холодные». В то время о нанотехнологиях даже и не мечтали. Поэтому особо не задумывались и мысленно не экспериментировали с этими демонами. Пропускают и пропускают. Всё равно их нельзя было сделать. Де-

моны Максвелла сортировали молекулы по скоростям. Но это очень сложная задача. Поэтому упростим алгоритм работы демонов – они будут просто пропускать молекулы через микроскопическое отверстие только с одной стороны перегородки. Молекулы, попадающие в створ отверстия с другой стороны перегородки, демоны пропускать не будут. Попробуем более детально разобраться в этом вопросе. См. рис. 1.

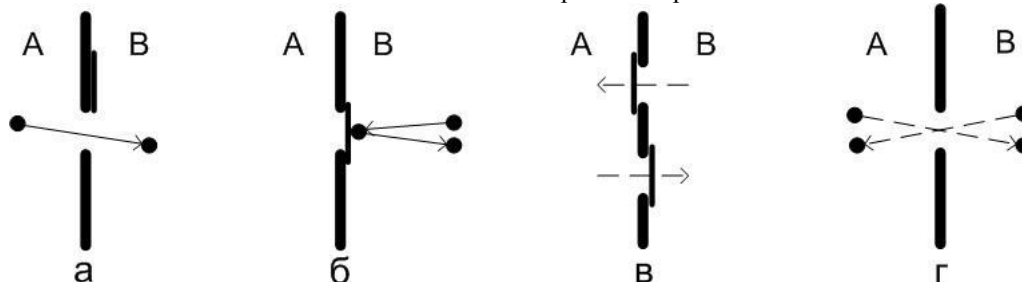


Рис. 1.

Перегородка разделяет однородный газ на 2 части – А и В. Давления в обеих частях равные. В перегородке имеется отверстие с заслонкой, которой управляет демон. Когда в створ отверстия попадает молекула со стороны А, то демон сдвигает заслонку и пропускает молекулу (а). Когда молекула подлетает со стороны В, то демон не пропускает эту молекулу (б). Сила давления газа на перегородку – это удары множества молекул газа. Поэтому давление газа со стороны А уменьшится, так как пропускаемые демоном молекулы, не оказывают давление на перегородку. Давление со стороны В останется без изменений, так как все молекулы с этой стороны отскакивают от заслонки. Вот так возникает «демоническая» сила. Разместим на перегородке рядом с первым отверстием ещё одно отверстие с демоном и заслонкой (в). Только демон у этого отверстия будет пропускать молекулы со стороны В и не пропускать их со стороны А. В результате сила давления газа со стороны В также

уменьшится и сравняется с силой давления со стороны А. «Демоническая» сила = 0. Так как давления в А и В равны, то и равное количество молекул будет попадать в створ отверстий. Соответственно, равное количество молекул пропускают демоны с каждой стороны. То есть, через перегородку существуют два абсолютно независимых потока одиночных молекул из А в В и из В в А.

Как пишет Сивухин Д.В. в [1, стр. 353] про диффузионные потоки в разреженном газе, если толщина стенки и размер отверстий много меньше длины свободного пробега молекул, то через такое отверстие существуют два абсолютно независимых потока молекул. Сделаем в перегородке ещё одно отверстие, но без демонов (г). Толщина перегородки и размер отверстия много меньше длины свободного пробега молекул. В результате через такое отверстие так же будут существовать два абсолютно независимых потока молекул из А в В и из В в А. То есть, простое микроскопическое отверстие

эквивалентно двум отверстиям с демонами Максвелла.

Допустим, что мы каким-то образом можем управлять демонами. Перегородка с демонами находится в свободном газовом пространстве. В створ каждого отверстия попадает, например, по 10 молекул в единицу времени. Если демоны будут пропускать все 10 молекул с каждой стороны, то силы давления газа на перегородку с обеих сторон будут уравновешены. Если демоны не будут пропускать ни одной молекулы с каждой стороны, то силы давления также будут уравновешены с обеих сторон. То есть, при равном количестве пропускаемых демонами молекул, «демоническая» сила = 0 и можно считать, что оба демона как бы не работают и не пропускают молекулы через отверстия с обеих сторон. Если демон со стороны А будут пропускать 5 молекул, а демон со стороны В будет пропускать 10 молекул, то это эквивалентно тому, что на перегородку будет действовать сила давления от 5 молекул со стороны А. То есть, можно считать, что только демон со стороны В работает и пропускает 5 молекул. Демон же со стороны А совсем не открывает заслонку и не пропускает ни одной молекулы. «Демоническая» сила $\neq 0$.

Но можно регулировать количество пролетающих через отверстия молекул и другим, альтернативным способом. Допустим, что мы не можем управлять демонами и демоны пропускают все молекулы, попадающие в створ отверстия с их стороны, независимо от нас. Но и в этом случае мы можем управлять количеством молекул, пролетающих через отверстия. Чем меньше давление газа — тем меньше молекул ударяется в перегородку. Соответственно, меньше молекул попадает в створ отверстий. Если создать в какой-либо части А или В глубокий вакуум, то с этой стороны молекулы практически не будут попадать в створ отверстий и демону с этой стороны нечего будет пропускать. Аналогичный процесс происходит и в отверстии без демонов. При разнице давлений в А и В, разное количество молекул попадает в створ отверстия со сторон А и В. Поэтому разное количество молекул будет пролетать через отверстие. То есть, регулируя давление в А или В, мы можем регулировать количество пролетающих через отверстие молекул из этой части. Точно так же, как это бы делали мифические демоны.

Как было описано выше, простое микроскопическое отверстие (г) является аналогом двух отверстий с демонами Максвелла, пропускающих молекулы с противоположных сторон перегородки.

Перегорodka с двумя отверстиями, заслонками которых управляют демоны.	Перегорodka с одним микроскопическим отверстием
Потоки одиночных молекул из А в В и из В в А, которые пропускают демоны, совершенно независимы друг от друга.	Эффузионные потоки одиночных молекул из А в В и из В в А совершенно независимы друг от друга.
Демоны пропускают равное количество молекул с каждой стороны. Равное количество молекул пролетает через отверстия с обеих сторон перегородки.	Давления в А и В равные. Эффузионные потоки из А в В и из В в А также равны. Равное количество молекул пролетает через отверстие с обеих сторон перегородки.
Из А в В демон пропускает молекул меньше, чем пропускает демон из В в А. В результате из А в В пролетает молекул меньше, чем из В в А.	Давление в части А уменьшили. Эффузионный поток из А в В уменьшился. Эффузионный поток из В в А не изменился. В результате из А в В пролетает молекул меньше, чем из В в А.
Демон из А не пропускает ни одной молекулы. Демон из В пропускает все молекулы. В результате молекулы пролетают только из В в А.	В А создали глубокий вакуум. Поэтому эффузионный поток молекул из А в В равен 0. Из В в А эффузионный поток не изменился. В результате молекулы пролетают только из В в А.

При всём этом, в данном аналоге нет ни одной движущейся детали, никаких микроскопических деталей, типа пружинок, храповиков, собачек, заслонок, следящих систем и прочего.

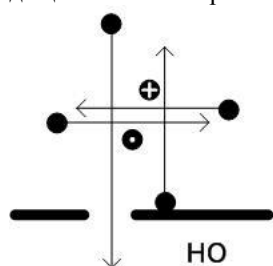


Рис. 2.

Тут главное понять разницу между большим отверстием (БО) в толстой перегородке и нанотверстием (НО) в очень тонкой перегородке. См. рис. 2.

При рассмотрении явления вязкости газов у Сивухина Д.В. приводится предельно упрощённый

расчёт [1, стр. 336]. Применим его и здесь. Будем считать, что тепловые скорости всех молекул одинаковыми. Кроме того, при рассмотрении движения молекул будем рассуждать так, как если бы все молекулы были разделены на шесть одинаковых потоков, параллельных координатным осям. В этом случае через наноотверстие могут пролететь только одиночные молекулы из одного потока молекул, которые движутся к перегородке и попадают в наноотверстие. Молекулы из потока молекул, двигающихся от перегородки, по определению не могут вылететь через наноотверстие. Также не могут вылететь молекулы из четырёх потоков молекул, двигающихся параллельно перегородке. Через большое отверстие могут вылетать все 6 потоков молекул в виде газодинамического потока молекул, так как размер отверстия много больше длины свободного пробега молекул.

Всё хорошо – создали аналог демонов Максвелла. Но это давление с одной стороны перегородки,

с помощью которого регулируем поток молекул через отверстие, портит полученный результат, так как противодействует «демонической» силе. Поэтому от этого давления надо как-то избавиться. Но об этом ниже. А пока вспомним, что пишет Сивухин Д.В. [1, стр. 188], о взаимодействии молекул со стенкой. Удар молекулы в стенку можно мысленно разделить на два этапа. На первом этапе молекула замедляется и останавливается, как бы прилипая к стенке. При этом на стенку действует изменение импульса молекулы mv , которое создаёт силу F_1 . На втором этапе молекула отталкивается стенкой, ускоряется и отскакивает от стенки. На стенку действует изменение импульса молекулы mv , которое создаёт силу F_2 . Эта сила подобна силе отдачи при выстреле орудия, где роль снаряда играет молекула. В результате на стенку действует суммарное изменение импульса молекулы $2mv$, которое создаёт суммарную силу $F = F_1 + F_2$.

Разберёмся, что будет, если в сосуде одна стенка – это стенка с демонами. См. рис. 3.

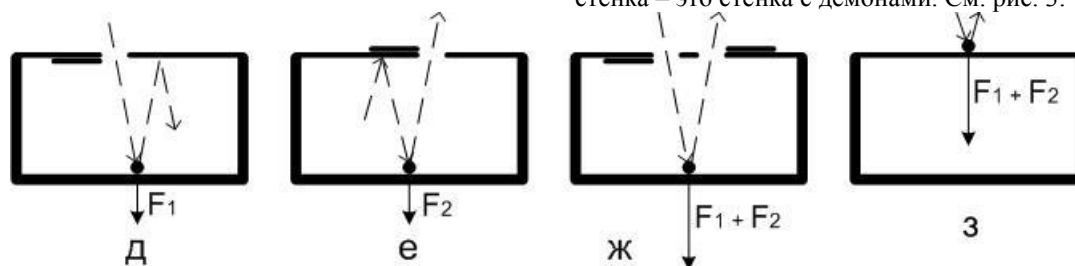


Рис. 3.

Когда демон пропускает молекулу в сосуд (д), то на сосуд, по закону сохранения импульса, действует импульс молекулы mv . Этот импульс создаёт силу F_1 , которая действует на противоположную стенку сосуда. То есть, эту молекулу можно считать как бы прилипшей к перегородке, как на первом этапе у Сивухина Д.В. Молекула не отскакивает от перегородки, а становится частью системы (сосуд + молекулы внутри сосуда), продолжая двигаться внутри сосуда. И её последующие удары в стенки сосуда уже не оказывают влияние на центр масс этой системы. Как не оказывала бы влияние прилипшая к перегородке молекула. Она колебалась бы, как колеблются атомы перегородки. В любом случае эта сила F_1 действует на сосуд. А на перегородку или стенку – это не важно.

Рассмотрим вариант, когда демон только выпускает внутреннюю молекулу из сосуда (е). Молекула является частью системы (сосуд + внутренние молекулы). То есть, её можно считать как бы прилипшей к перегородке. Она как бы колеблется как остальные атомы перегородки. Когда демон выпускает молекулу из сосуда, на противоположную стенку сосуда действует импульс $-mv$, который создаёт силу F_2 , подобную силе отдачи при выстреле, как на втором этапе. Вылетающую из сосуда молекулу можно представить как отлипшую от перегородки молекулой, которую перегородка оттолкнула и ускорила. И в этом случае сила F_2 действует на сосуд.

Рассмотрим вариант, когда в перегородке два отверстия с демонами (ж). Один демон пропускает молекулу в сосуд, а другой демон выпускает молекулу из сосуда. Влетающая молекула действует на сосуд с силой F_1 . Вылетающая молекула действует на сосуд с силой F_2 . Результирующая сила от влетающей и вылетающей молекул $F = F_1 + F_2$. То есть, влетающую и вылетающую молекулы можно представить одной внешней молекулой, которая влетела в сосуд, ударилась и вылетела из сосуда, отскочив от противоположной стенки. Влетающая и вылетающая молекулы оказывают на сосуд такую же силу, как и внешняя молекула, ударившаяся и отскочившая от перегородки (з). В любом случае сила $F = F_1 + F_2$ действует на сосуд. Конечно, в реальности влетающая и вылетающая молекулы не ударяются и не отскакивают от противоположной стенки. Но их импульс передаётся стенке посредством столкновений с внутренними молекулами.

И рассмотрим вариант с одним микроскопическим отверстием, но без демонов более детально. Здесь давление газа, с помощью которого регулируется поток молекул, нейтрализовано. См. рис. 4.

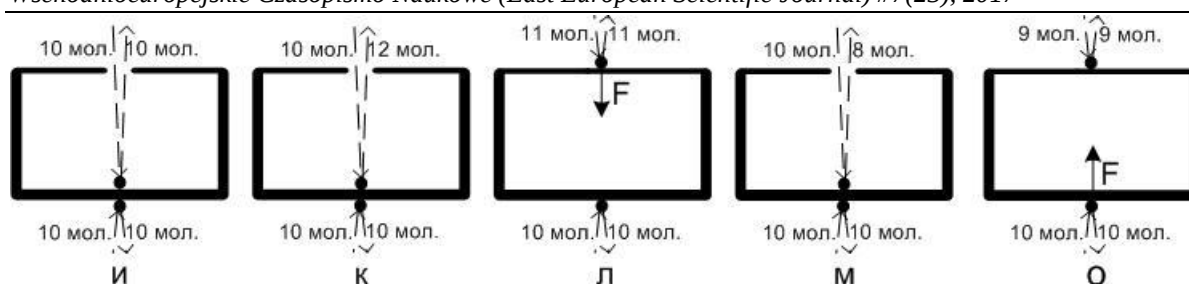


Рис. 4.

Как было описано выше - это отверстие является полным аналогом двух отверстий с демонами. Через это отверстие есть два потока абсолютно независимых потоков молекул. Когда давления внутри и снаружи сосуда равны, то равны и эффузионные потоки молекул. Возьмём на противоположной стенке участок, равный по площади отверстию (и). Допустим, что в него снаружи ударяется 10 молекул в единицу времени. Но так как давления равны, то и снаружи в отверстие попадает также 10 молекул. И изнутри в отверстие попадает 10 молекул, которые вылетают наружу. То есть, 10 молекул влетает в сосуд и 10 молекул вылетают из сосуда. Эти 10 влетающих и 10 вылетающих молекул можно представить как 10 молекул, которые влетели в сосуд, ударились в противоположную стенку и вылетели из сосуда. Сила от 10-ти влетающих и 10-ти вылетающих молекул компенсирует силу от 10-ти внешних молекул, ударившихся снаружи в стенку.

Давление внутри сосуда повысили (к). Так как внешнее давление не изменилось, то в створ отверстия снаружи попадает 10 молекул. 10 молекул также ударяются и отскакивают от стенки снаружи. Но вылетает из сосуда уже, например, 12 молекул, так как давление внутри сосуда увеличилось. 10 влетающих и 10 вылетающих молекул компенсируют силу ударяющихся снаружи в противоположную стенку 10 молекул. Но силы F_2 от двух дополнительно вылетевших молекул, ничем не компенсируются. И эти силы действуют на сосуд. Но массы молекул равны, средние тепловые скорости равны и поэтому $F_1 = F_2$. Поэтому можно считать, что «демоническая» сила от двух молекул $F = F_1 +$

F_2 . То есть, две дополнительно вылетевшие молекулы создают такую же силу, как одна влетевшая и одна вылетевшая молекулы. Каждую влетающую молекулу можно считать как бы прилипшей к перегородке. Каждую вылетающую молекулу можно считать как бы отлипающей от перегородки молекулой. Поэтому их можно считать как 11 внешних молекул, которые ударились и отскакивали от перегородки (л), как если бы отверстия не было. То есть, внешнее давление на перегородку как бы увеличилось на «демоническую» силу.

Давление внутри сосуда понизили. В результате из сосуда вылетают 8 молекул вместо 10 молекул (м). А так как внешнее давление не изменилось, то влетает 10 молекул. Также 10 молекул ударяются и отскакивают от стенки снаружи. 8 влетающих и 8 вылетающих молекул компенсируют удары 8-ми внешних молекул в стенку. Влетающая и вылетающая молекулы компенсируют удар одной внешней молекулы. Это можно представить как 9 наружных молекул, которые ударились и отскакивали от перегородки, как если бы отверстия не было. Поэтому на сосуд действует сила давления от удара одной внешней молекулы $F = F_1 + F_2$ (о). Таким образом, увеличивая или уменьшая внутреннее давление, мы как бы увеличиваем или уменьшаем внешнее давление на перегородку. Но не на всю перегородку, а только на суммарную площадь микроскопических отверстий в перегородке.

А вот конструкция устройства - демон Андреева. В данном устройстве давление, с помощью которого регулируется поток молекул, нейтрализовано и не мешает «демонической» силе. См. рис. 5.

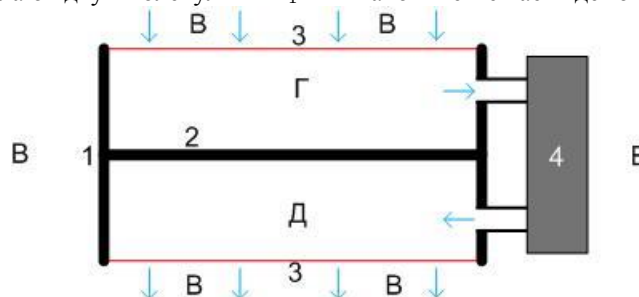


Рис. 5.

1 - сосуд. 2 - непроницаемая стенка, разделяющая сосуд на две части Г и Д. 3 - мембрана с микроскопическими отверстиями. 4 - насос. В - газовая среда вокруг сосуда. Площади и количество отверстий в обеих мембранах равны. Толщина мембран и размер отверстий в них малы по сравнению с длиной свободного пробега молекул. Это и есть демон

Андреева. Как видно из рисунка, его конструкция очень проста и вполне может быть создана в современных условиях. Как же работает этот демон?

Пусть этот демон находится в разреженном газе. Первоначально давления и температура газа внутри сосуда и снаружи равны. Эффузионные потоки: из В в Г, из Г в В, из В в Д, из Д в В - равны.

Что аналогично тому случаю, когда демоны Максвелла пропускают равное количество молекул с обеих сторон.

Включим насос 4, который будет откачивать газ из части Г в часть Д. В результате давление в части Г уменьшится относительно внешнего давления В. Так как газ из части Г откачивается в часть Д, то давление в части Д увеличится относительно внешнего давления В. Поскольку давление в Г уменьшилось, то уменьшился и эффузионный поток из Г в В. Эффузионный поток из В в Г остался неизменным, так как внешнее давление не изменилось. Поэтому в часть Г будет влетать молекул больше, чем вылетать из неё. Так как в части Д давление увеличилось, то увеличился и эффузионный поток из Д в В. Эффузионный поток из В в Д не изменился, так как внешнее давление не изменилось. Поэтому из части Д молекул будет вылетать больше, чем влетать в неё. В результате работы насоса установится динамическое равновесие. Насколько больше молекул станет влетать через верхнюю мембрану, настолько же больше молекул

будет вылетать через нижнюю мембрану. Например, до включения насоса все эффузионные потоки через каждое отверстие были равны 10 молекулам, так как давления в В, Г и Д были равны. После включения насоса потоки стали примерно такими. Из В в Г – 10 молекул, так как внешнее давление не изменилось. Из Г в В – 8 молекул, так как давление в части Г уменьшилось. Влетать стало на 2 молекулы больше $10 - 8 = 2$. Из Д в В стало вылетать 12 молекул, так как давление в части Д увеличилось. Из В в Д – 10 молекул, так как внешнее давление не изменилось. Вылетать стало также на 2 молекулы больше $12 - 10 = 2$. Через верхнюю мембрану в часть Г влетает 2 молекулы. Но и через нижнюю мембрану из части Д вылетает также 2 молекулы. Количество внутренних молекул внутри сосуда не изменяется. То есть, можно считать, что переноса молекул снаружи в сосуд или из сосуда наружу нет. Давления в Г и Д также будут стабильные. А если внутри сосуда ничего не меняется, то внутреннюю часть можно как бы убрать. См. рис. 6.

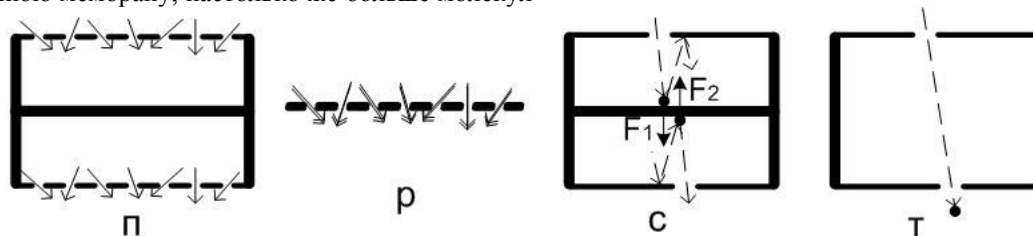


Рис. 6.

В верхней мембране множество отверстий, через которые влетает множество молекул. Молекулы влетают хаотично, по всем возможным траекториям. На нижней мембране тоже множество отверстий. И через эти отверстия также хаотично вылетает множество молекул по всем траекториям (п). В результате для каждой влетающей молекулы найдется такая вылетающая молекула, траектория которой совпадает с траекторией влетающей молекулы. Поэтому наружную поверхность верхней мембраны можно представить одной стороной перегородки с демонами Максвелла. А наружную поверхность нижней мембраны можно представить противоположной стороной перегородки с демонами Максвелла. Как если бы верхняя и нижняя мембраны сблизилась и соединились в одну мембрану (р). Каждая влетевшая молекула действует на

непроницаемую стенку с силой F_1 . Каждая вылетающая молекула действует на стенку с силой F_2 . Так как $F_1 = F_2$, то эти силы компенсируются (с). То есть, влетающую и вылетающую молекулы можно представить одной молекулой, которая пролетела через сосуд насквозь и не оказала на него воздействие (т).

То есть, устройство на рис. 5 является полным аналогом перегородки с демонами Максвелла. А если есть аналог демонов Максвелла, то можно на его основе попробовать сделать «вечный» двигатель второго рода. Это не сложно. Для начала выясним, какие силы действуют на сосуд при вылете молекул. Возьмём сосуд и рассмотрим силы, действующие на сосуд. См. рис. 7.

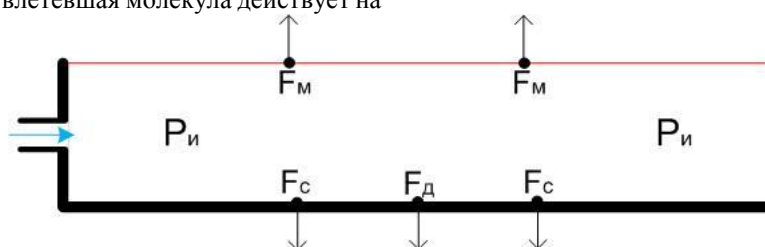


Рис. 7.

При нагнетании газа внутрь сосуда, внутри создаётся избыточное давление $P_{и}$. Это давление оказывает сила давления на мембрану и противополо-

жную стенку. Площади мембраны и противоположной стенки равны $S_{м} = S_{с}$. Сила давления на стенку $F_{с} = P_{и}S_{с}$. Сила давления на мембрану $F_{м} = P_{и}(S_{м} - S_{о})$, так как площадь непроницаемой части

мембраны, в которую ударяются молекулы, меньше общей площади мембраны на суммарную площадь отверстий в мембране. И молекулы, попадающие в отверстия, не оказывают давление на мембрану. Но так как $S_M = S_C$, то $F_M = P_i(S_C - S_O)$, Эти силы противодействуют. В результате на сосуд действует "демоническая" сила $F_D = F_C - F_M = P_i S_C - P_i(S_C - S_O) = P_i S_O$. Эта сила создаётся за счёт дополнительно вылетающих молекул, которые не создали

силу давления на мембрану, так как попали в отверстия и вылетели. Но как было описано выше, каждая вылетающая молекула создаёт только силу $F_2 = F_1 = F/2$. Поэтому $F_d = P_{\text{иSO}}/2$.

Если же насос откачивает газ из сосуда, то силы действуют на внешние поверхности сосуда и мембраны. См. рис. 8.

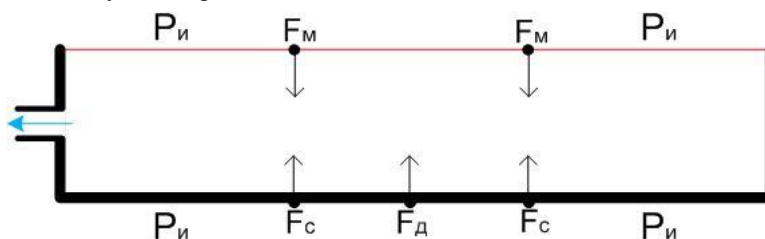


Рис. 8.

Так как внутреннее давление меньше наружного, то можно считать наружное давление избыточным $P_{и}$. Это давление оказывает силу давления на наружные поверхности мембраны и противоположной стенки. Аналогично $S_M = S_C$. Сила давления на стенку $F_C = P_{и}S_C$. Сила давления на мембрану $F_M = P_{и}(S_C - S_0)$. Эти силы противодействуют. В результате на сосуд действует «демоническая» сила $F_{д} = F_C - F_M = P_{и}S_C - P_{и}(S_C - S_0) = P_{и}S_0$. Но как было

описано выше, каждая влетающая молекула создаёт только силу $F_1 = F_2 = F/2$. Поэтому на внешнюю поверхность стенки действует «демоническая» сила $F_d = P_i S_0/2$. Эта сила возникает за счёт уменьшения внешнего давления со стороны мембраны за счёт влетающих в сосуд внешних молекул.

А теперь рассмотрим конструкцию двигателя на основе данного демона Андреева. См. рис. 9.

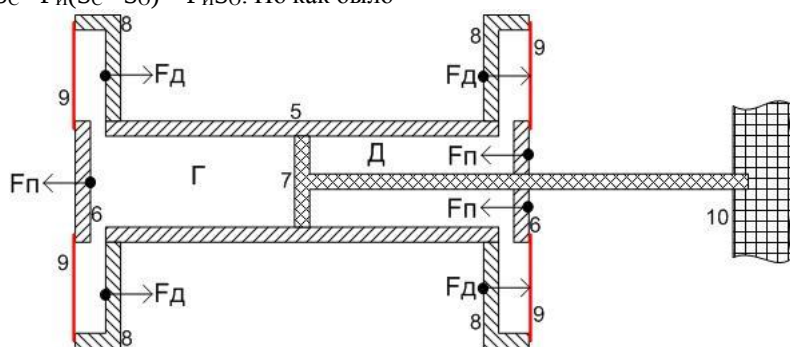


Рис. 9.

5 - малый цилиндр. 6 - торцевые стенки малого цилиндра. 7 - поршень. 8 - большой цилиндр, коаксиально закреплённый на малом цилиндре. 9 - мембрана с микроскопическими отверстиями. 10 - опора, в которой закреплён шток поршня. Шток проходит через отверстие в правой торцевой стенке. Место прохода герметично. Внутренний объём малого цилиндра через боковые отверстия в малом цилиндре соединяется с внутренними объёмами больших цилиндров. Поршень делит малый цилиндр на две части Г и Д. Часть Г малого цилиндра и большой левый цилиндр представляют как бы часть Г демона на рис. 5. Часть Д малого цилиндра и правый большой цилиндр как бы представляют часть Д демона на рис. 5. Поршень в данном случае играет роль насоса. При движении цилиндров в какую-либо сторону, в одной части давление увеличивается, а в другой уменьшается. Как работает данный двигатель?

Допустим, что цилиндры под действием внешней силы сдвинулись вправо. В результате давление в части Г повышается, а в части Д понижается.

В части Г действуют противодействующие силы F_d и F_{Π} – сила, действующая на поршень. По закону Ньютона – действие равно противодействию, $F_{\Pi} = P_{\Pi}S_{\Pi}$, где S_{Π} – площадь поршня. Принцип создания силы F_d рассмотрен выше на примерах рис. 7 и 8. Чтобы двигатель заработал, необходимое условие $F_d > F_{\Pi}$. $F_d = P_{\Pi}S_o/2$. Результирующая сила, действующая на левую часть двигателя равна $F_r = F_d - F_{\Pi} = P_{\Pi}S_o/2 - P_{\Pi}S_{\Pi} = P_{\Pi}(S_o/2 - S_{\Pi})$. На правую часть действуют такая же сила, только на внешнюю поверхность большого цилиндра $F_r = P_{\Pi}(S_o/2 - S_{\Pi})$. А суммарная сила действующая на двигатель $F_{\Sigma} = P_{\Pi}(S_o/2 - S_{\Pi}) + P_{\Pi}(S_o/2 - S_{\Pi}) = P_{\Pi}(S_o - 2S_{\Pi})$. Отсюда следует, что для работы двигателя необходимо условие $S_o > 2S_{\Pi}$. Под действием силы F_{Σ} поршни продолжают движение вправо уже без участия внешней силы. При движении цилиндров влево приложения сил поменяются. Но на цилиндры также будет действовать сила $F_{\Sigma} = P_{\Pi}(S_o - 2S_{\Pi})$.

Сила $F_{\Pi} = P_{\Pi} S_{\Pi}$ является «вредной», так как противодействует полезной «демонической» силе

F_d . Поэтому F_p надо уменьшить до минимума. Для этого достаточно уменьшить P_i . Например, при движении цилиндров вытесняется или засасывается N молекул. Увеличим суммарную площадь отверстий S_o в 2 раза. В результате N молекул будет пролетать через отверстия при вдвое меньшем давлении P_i . Таким образом, увеличивая S_o , мы уменьшаем P_i . Но сила $F_d = P_i S_o / 2$ останется без изменений, так как во сколько раз уменьшится P_i , то во столько же раз увеличится S_o . Увеличивая S_o , мы

уменьшаем F_p . Но F_d при этом остаётся неизменной. При $S_o > 6S_p$ «вредная» сила F_p будет минимальна, как это описано ниже.

При рассмотрении явления вязкости газов приводится предельно упрощённый расчёт [1, стр. 336]. Применим его и здесь. Будем считать, что тепловые скорости всех молекул одинаковыми. Кроме того, при рассмотрении движения молекул будем рассуждать так, как если бы все молекулы были разделены на шесть одинаковых потоков, параллельных координатным осям. См. рис. 10.

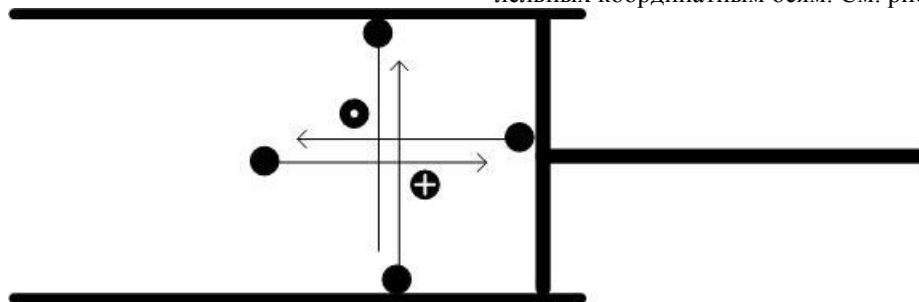


Рис. 10.

Есть цилиндр с поршнем. При движении поршня влево вытесняются все молекулы в виде газодинамического потока молекул, так как выходное отверстие большое и равно площади поршня. Давление при этом внутри цилиндра равно внешнему

давлению, так как выходное отверстие равно площади поршня и нет препятствия для потока молекул. Если выходное отверстие закрыть мембраной с микроскопическими отверстиями, то результат будет другой. См. рис. 11.

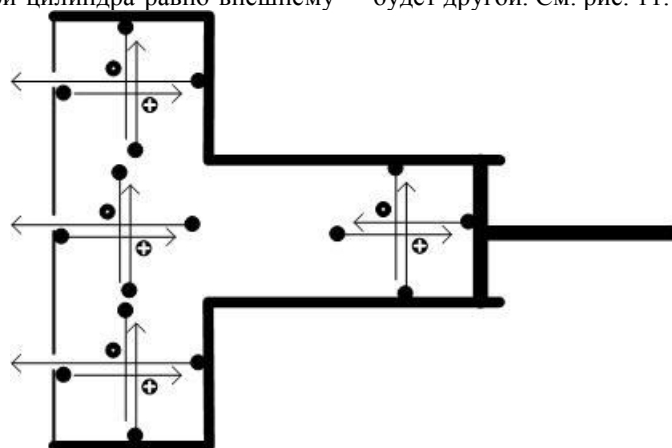


Рис. 11.

1/6 часть молекул будет двигаться к мембране, 1/6 - от мембраны. Естественно, что 1/6 часть молекул, двигающаяся от мембраны, не может вылететь через мембрану. Остальные 4 потока молекул двигаются параллельно мембране и также не смогут вылететь. То есть, через мембрану могут вылетать только молекулы из 1/6 части молекул, которые двигаются к мембране и могут попасть в отверстия. Если суммарная площадь отверстий будет равна площади поршня, то через них будет вылетать столько же молекул, сколько будет ударяться в поршень – 1/6 часть молекул. Чтобы вылетали все молекулы, вытесняемые поршнем, необходимо увеличить суммарную площадь отверстий в 6 раз. То есть, суммарная площадь отверстий в мембране должна быть $S_o = 6S_p$. При такой суммарной площади отверстий в мембране внутреннее давление P_i будет минимальным. Если через большое отверстие будут вылетать молекулы, движущиеся по

всем осям координат, то через микроскопические отверстия в мембране будут вылетать молекулы, двигающиеся только вдоль одной координаты, к мембране. Поэтому движение молекул через отверстия мембраны будет направленное, а не хаотичное.

Допустим, что объёмы цилиндров, из которых вытесняется газ, равны. При движении поршня в цилиндре на рис. 10 со скоростью 1 м/с, скорость потока газа тоже 1 м/с. При движении поршня в цилиндре на рис. 11 со скоростью 1 м/с, скорость вылетающих через микроскопические отверстия в мембране одиночных молекул будет 500 м/с. Так как объёмы цилиндров равны, то из цилиндров вытисниться в обоих случаях равное количество молекул. Но так как тепловая скорость молекул 500 м/с в 500 раз больше скорости газодинамического потока 1 м/с, то и реактивная сила во втором случае

будет в 500 раз больше. Это можно сравнить с таким примером. Можно выстрелить из рогатки патроном. В этом случае скорость патрона зависит от количества затраченной нами энергии. А можно выстрелить патроном из пистолета. Скорость будет в десятки раз больше, так как используется энергия сгорания пороха. И эта скорость не зависит от наших усилий, так как используется энергия сгорания пороха. Скорость газодинамического потока зависит от разности давлений, созданного нами. Скорости же одиночных молекул не зависят от давления, созданного нами. Тепловая скорость у молекул уже есть и нам не надо тратить энергию на придание молекулам скорости 500 м/с. Достаточно только создать условия для вылета отдельных молекул в нужном направлении. Но во втором случае создаваемая сила в сотни раз больше.

Остаётся выяснить, за счёт какой энергии двигаются цилиндры. Допустим, что цилиндры двигаются вправо. Давление $P_{\text{и}}$ внутри части Г повышенное. Молекулы, вылетающие из цилиндра через мембрану, создают силу $F_{\text{д}}$. Молекулы внутри цилиндров движутся со средней тепловой скоростью, как и внешние молекулы. И вылетают молекулы через мембрану с той же средней тепловой скоростью. Но так как цилиндр, из которого вылетают молекулы, движется в противоположном относительно вылета молекул направлении, то средняя

скорость вылетевших молекул будет меньше средней скорости внешних молекул. То есть, вылетающие молекулы часть своей кинетической энергии отдают цилиндру. В результате температура наружного газа у внешней поверхности мембраны левого большого цилиндра уменьшается.

Давление $P_{\text{и}}$ внутри части Д пониженное. Сила $F_{\text{д}}$ действует на внешнюю поверхность правого большого цилиндра, так как со стороны мембраны внешнее давление уменьшилось за счёт влетающих молекул. Под действием этой силы цилиндры движутся вправо. Это эквивалентно случаю движения поршня в цилиндре, когда давление газа с одной стороны поршня выше. Расширяющийся газ, двигая поршень, совершает работу и охлаждается. Поэтому, при движении цилиндров вправо, внешний газ у наружной поверхности правого большого цилиндра также будет охлаждаться, совершая работу по перемещению цилиндров. Этот охлаждённый в обоих случаях газ восстановит свою внутреннюю энергию за счёт тепла окружающей среды и может снова совершать работу в следующем цикле. Получился классический «вечный» двигатель, работающий только за счёт тепла окружающей среды.

Данный двигатель можно представить как один из вариантов двигателя Стирлинга. См. рис 12.

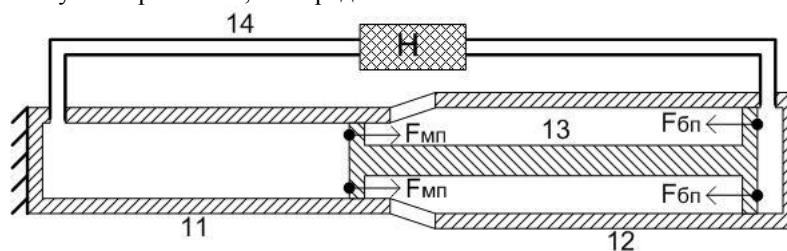


Рис. 12.

11 - малый цилиндр. 12 - большой цилиндр. 13 - малый и большой поршни, соединённые вместе. 14 - трубка, соединяющая внутренние объёмы малого и большого цилиндров. Н - нагреватель. Когда давления внутри и снаружи равны, то все силы компенсируются и поршни неподвижны. Начинаем нагревать нагреватель Н. Газ внутри также начинает нагреваться и создаёт внутри избыточное давление $P_{\text{и}}$. На большой поршень действует сила $F_{\text{бп}} = P_{\text{и}}S_{\text{бп}}$. На малый поршень действует сила $F_{\text{мп}} = P_{\text{и}}S_{\text{мп}}$. Две силы противодействуют, но поршень движется под действием более большой силы $F_{\text{бп}}$, так как $S_{\text{бп}} > S_{\text{мп}}$. В результате на поршни действует результирующая сила $F_{\text{р}} = F_{\text{бп}} - F_{\text{мп}} = P_{\text{и}}S_{\text{бп}} - P_{\text{и}}S_{\text{мп}} = P_{\text{и}}(S_{\text{бп}} - S_{\text{мп}})$. Под действием силы $F_{\text{р}}$ поршни двигаются влево. При этом вытесняемый из малого цилиндра газ, проходя через нагреватель, нагреваясь и увеличиваясь в объёме, поддерживает избыточное давление $P_{\text{и}}$ внутри цилиндров. Работа по перемещению поршней в данном случае происходит за счёт тепла внешнего источника. Соответственно, если газ внутри охлаждать, то внутреннее давление будет уменьшаться и поршни вправо бу-

дет двигать уже внешнее давление. Но для охлаждения газа также нужно затратить некоторую внешнюю энергию. Можно подключить насос, который будет создавать внутри избыточное или пониженное давление. Если насос создаёт избыточное давление, то поршни двигаются за счёт избыточного давления внутри. Если давление внутри понизить, то внешнее давление становится избыточным по отношению к внутреннему давлению. Тогда поршни будут двигаться за счёт внешнего давления. Но на это также необходимо затратить внешнюю энергию. То есть, такой двигатель может работать только за счёт внешней энергии.

Чисто гипотетически, если бы удалось сделать так, что при движении поршней влево внутреннее давление увеличивалось, а при движении вправо - уменьшалось, то получился бы «вечный» двигатель. Но в реальности всё происходит наоборот. И вроде как невозможно сделать так, чтобы при движении поршней влево, внутреннее давление увеличивалось, а при движении вправо - уменьшалось.

Но немного изменим конструкцию двигателя на рис. 12. См. рис. 13.

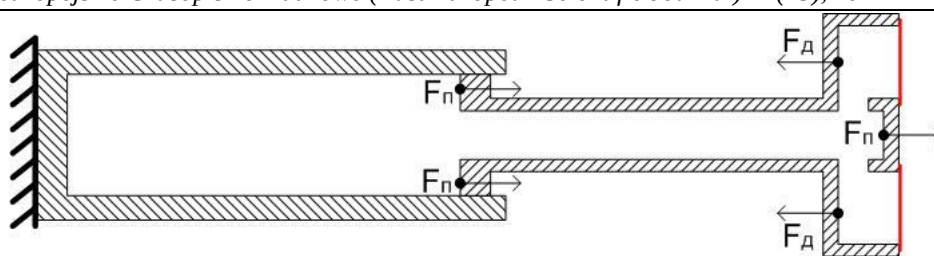


Рис. 13.

Большой цилиндр убрали. В большом поршне сделали полость, закрытую мембраной. Эта полость соединяется с объёмом малого цилиндра. Получилась половина несколько видоизменённого варианта двигателя на рис. 7. Здесь также противодействуют силы F_{Π} и $F_{\text{Д}}$. Сила F_{Π} аналогична силе $F_{\text{МП}}$, а сила $F_{\text{Д}}$ аналогична силе $F_{\text{БП}}$. Пусть $S_0 = 2S_{\text{БП}}$. Тогда $F_{\text{Д}} = P_{\text{И}}2S_{\text{БП}}/2 = P_{\text{И}}S_{\text{БП}}$. Только в данном случае площадь большого поршня заменяет удвоенная суммарная площадь отверстий в мембране. $F_{\text{Р}} = F_{\text{Д}} - F_{\Pi} = P_{\text{И}}(S_{\text{БП}} - S_{\text{МП}})$. При условии $S_0 = 2S_{\text{БП}}$, силы эквивалентны силам в двигателе Стирлинга на рис. 12. Но в отличие от варианта на рис. 12, при движении изменённых поршней влево, происходит увеличение внутреннего давления $P_{\text{И}}$. Вылетающие

молекулы создают силу $F_{\text{Р}}$, которая двигает поршни влево, поддерживая внутри избыточное давление $P_{\text{И}}$. В свою очередь $P_{\text{И}}$ создаёт условия для вылета внутренних молекул через мембрану, которые создают силу $F_{\text{Р}}$. Это самоподдерживающийся процесс. Поэтому нагрев внутреннего газа от внешнего источника в данном случае не нужен. Газ, выходящий через мембрану, охлаждается, как это было описано выше. То есть, работа по перемещению поршней производится за счёт тепла внутреннего газа.

Остаётся выяснить, каков термодинамический цикл данного двигателя. Для этого рассмотрим такой вариант двигателя. См. рис. 14.

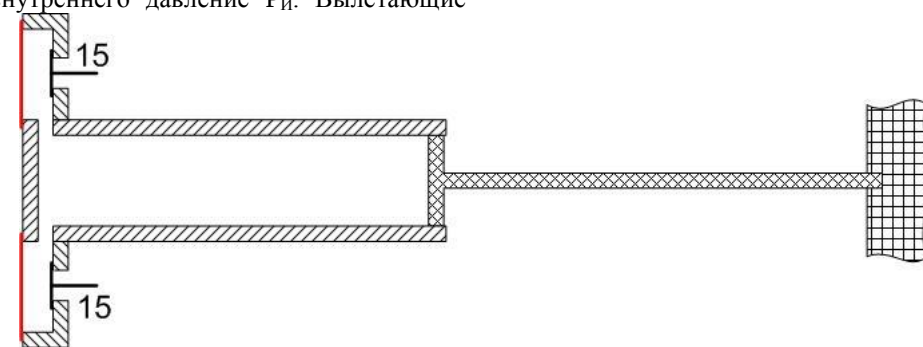


Рис. 14.

Это половина двигателя на рис. 9. Только добавлены клапаны 15. График цикла в координатах P, V выглядит примерно так. См. рис. 15.

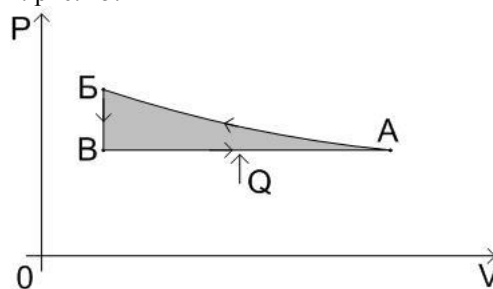


Рис. 15.

При движении цилиндров вправо, давление внутри повышается, а объём уменьшается АВ. Возникает сила $F_{\text{Р}}$, которая двигает цилиндры вправо до упора торца малого цилиндра в поршень. Это рабочий ход, во время которого производится какая-то работа. Выходящий через мембрану газ охлаждается, так как часть своей внутренней энергии он тратит на движение цилиндров и работу, как это было описано выше. Когда цилиндры останавливаются, то внутреннее давление сравнивается с наружным, так как молекулы газа вылетают через

мембрану БВ. Затем цилиндры движутся влево и возвращаются к первоначальной точке ВА. Это холостой ход. При холостом ходе клапаны 15 открываются и внешний газ свободно поступает внутрь цилиндров. Цикл завершился. В результате внутренний газ имеет первоначальную температуру, как и до начала цикла. То есть, можно считать, что внутренний газ во время холостого хода как бы получил тепло Q от окружающей среды и восстановил свою температуру до первоначального состояния.

Аналогичный процесс происходит и при пониженном внутреннем давлении в цилиндрах. См. рис. 16.

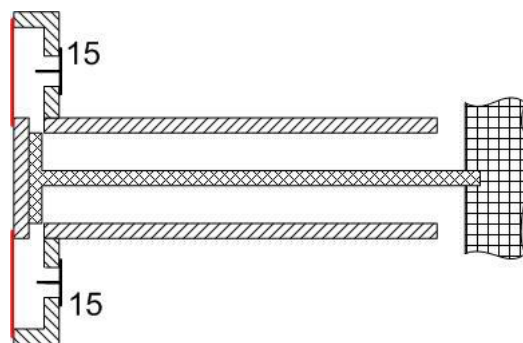


Рис. 16.

В этом случае график будет выглядеть примерно так. См. рис. 17.

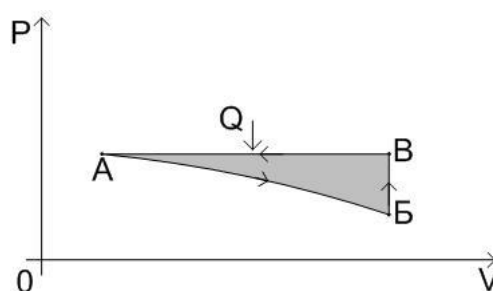


Рис. 17.

Цилиндры движутся влево. Внутренний объём увеличивается, а давление понижается АБ. Это рабочий ход. В данном случае движение цилиндров происходит за счёт молекул внешнего газа у наружной поверхности стенки большого цилиндра, как это было описано выше. Поэтому внешний газ у стенки охлаждается. Дойдя до крайней точки влево, цилиндры останавливаются. Внутреннее давление сравнивается с наружным БВ. Потом цилиндры движутся вправо ВА. Это холостой ход. При движении цилиндров вправо, клапаны 15 открываются

и газ из цилиндра вытесняется наружу. Температура этого газа равна температуре окружающей среды. И этот газ из цилиндра вытесняет охлаждённый газ у стенки большого цилиндра. То есть, можно считать, что внешний газ у стенки восстанавливает свою температуру до первоначального состояния за счёт тепла Q , полученного от окружающей среды. Цикл завершился и система пришла в первоначальное состояние.

У двигателя на рис. 9 клапанов нет. Поэтому график цикла несколько иной. См. рис. 18.

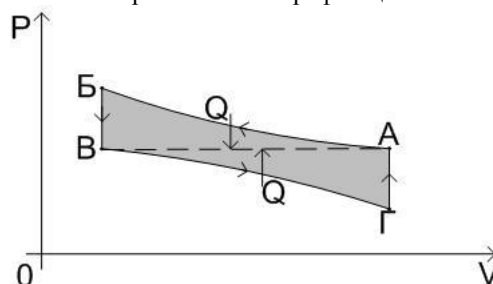


Рис. 18.

Этот цикл АБВГА состоит из двух совмещённых циклов АБВА и ВГАВ. Поэтому в отличие от двигателей с клапанами, здесь нет холостых ходов. Оба хода цилиндров вправо-влево являются рабочими. При движении вправо охлаждается газ со стороны мембраны. При движении влево охлаждается газ со стороны стенки большого цилиндра. Поэтому во время рабочего хода в одном месте газ охлаждается, совершая работу. Одновременно в другом месте газ получает тепло от окружающей

среды, восстанавливая свою температуру до первоначальной. В цикле Карно и цикле Андреева работа совершается за счёт тепла. Только в цикле Карно рабочее тело сначала получает тепло от внешнего источника, а затем совершает полезную работу. В цикле Андреева всё происходит наоборот. Рабочее тело сначала совершает работу за счёт своего тепла. А затем рабочее тело получает тепло от окружающей среды и восстанавливает свою температуру до

первоначальной. В этом случае рабочее тело ну никак не может отдать тепло окружающей среде, так как температура рабочего тела ниже температуры окружающей среды. Соответственно, холодильник в данном цикле не нужен в принципе. $\eta_{\text{КПД}} = 100\%$. Конечно, при работе такого двигателя будет происходить его нагрев за счёт трения. Но это тепло от нагрева является «топливом» для такого двигателя и поэтому оно будет повторно использовано в последующих циклах работы. Поэтому, независимо от реального КПД такого двигателя, всё тепло будет преобразовано в полезную работу. Но такой двигатель может использовать и тепло от внешнего источника. Допустим, что такой двигатель помещён в теплоизолированный объём. И в этом объёме сжигается топливо. В результате температура внутри повышается и скорость молекул газа увеличивается. Увеличивается и кинетическая энергия молекул. Поэтому мощность такого двигателя увеличится. Но при этом такой двигатель также на 100% преобразует полученное тепло в полезную работу. Если конечно теплоизоляция идеальная и не пропускает тепло наружу.

В двигателях Стирлинга, для увеличения мощности, давление внутри цилиндров повышают до 100 кгс/см^2 и выше. Мой двигатель работает за счёт внутренней энергии газа, вытесняемого или засасываемого в цилиндры. Поэтому надо максимально увеличивать количество молекул газа внутри цилиндров. Один из способов, кроме увеличения размеров – это увеличение давления газа, в котором будет находиться двигатель. Но, в отличие от двигателя Стирлинга, здесь необходимо повышать как внутреннее, так и внешнее давления. То есть, двигатель должен находиться в некотором замкнутом объёме, внутри которого повышенное давление газа. При увеличении давления до 10 кгс/см^2 , количество молекул газа внутри цилиндров увеличится в 10 раз. Что позволит увеличить мощность такого двигателя.

Пусть такой двигатель работает за счёт охлаждения воздуха. Объёмная теплоёмкость воздуха $C = 1,3 \text{ кДж/(м}^3 \cdot \text{К)}$. Пусть температура окружающего воздуха 20°C по Цельсию. При работе такого двигателя газ будет охлаждаться на 20°C . При охлаждении 1 м^3 воздуха на 20°C высвобождается энергия $E = 26 \text{ кДж}$. Теплотворность бензина - 46 МДж/кг . Пусть автомобиль тратит на 100 км пути 7 кг бензина. Так как КПД бензинового двигателя 30% , то на движение будет использовано только $96,6 \text{ МДж}$. Остальная часть бесполезно выбросится в окружающую среду. Чтобы получить такую же энергию от воздуха, нужно охладить $96600 \text{ кДж} / 26 \text{ кДж/м}^3 = 3715 \text{ м}^3$ воздуха. Площадь радиатора при этом будет $3715 \text{ м}^3 / 100000 \text{ м} = 0,037 \text{ м}^2$. Или примерно $20 \times 20 \text{ см}$. Это меньше, чем у Жигулей. Если радиатор сделать $50 \times 50 \text{ см}$, то при этом через радиатор за 100 км пути пройдёт $0,25 \text{ м}^2 \times 100000 \text{ м} = 25000 \text{ м}^3$ воздуха. При охлаждении этого объёма воздуха на 20°C выделится энергии $E = 26 \text{ кДж/м}^3 \times 25000 \text{ м}^3 = 650 \text{ МДж}$. Что более чем в 6 раз больше, чем затратит автомобиль на

прохождение 100 км . Теоретически, такой двигатель можно установить на автомобиль. Но практически это будет сложно, так как такой двигатель будет достаточно большим. Градиент давлений и температур в таком двигателе в сотни раз меньше, чем в ДВС. Поэтому площадь поршня и мембраны будут очень большими по сравнению с площадью поршней в ДВС. Но на морских судах и подводных лодках вполне возможно. В результате такие суда и лодки получат такую же автономность, как и суда с атомными силовыми установками. Также для электроснабжения индивидуальных домов такой двигатель вполне возможен, так как в этом случае размеры двигателя не критичны. И с таким двигателем легко можно сделать модульную электростанцию мощностью $5-10 \text{ кВт}$. При необходимости можно просто увеличивать количество модулей. В результате люди могут жить в любом месте, так как проблемы с энергоснабжением не будет. Не нужны будут линии электропередач, топливо. Не нужен солнечный свет, не нужен ветер, не нужна река, не нужно биотопливо, что необходимо для других альтернативных источников электроэнергии. Для такого двигателя нужно только тепло окружающей среды, которое есть всегда. Даже при -50°C такой двигатель будет работать. Просто воздух при этом будет охлаждаться до -70°C . Особенно актуален такой двигатель в свете всемирного потепления окружающей среды, так как такой двигатель при работе охлаждает окружающую среду. И обладает абсолютной экологической безопасностью. У такого двигателя нет никаких вредных выбросов

Как уже было написано, есть графеновые мембраны толщиной в 1 атом и размером отверстия 1 нм [2]. Такие размеры много меньше длины свободного пробега молекул газа 70 нм при атмосферном давлении. То есть, демон Андреева и двигатель Андреева могут работать и при атмосферном давлении. И даже при повышенном давлении, а не только в разреженном газе. «Демоническая» сила зависит от количества вылетевших и влетевших молекул. А это количество зависит от внутреннего объёма малого цилиндра двигателя, из которого газ вытесняется или засасывается в него. Чтобы при одинаковом внутреннем объёме количество молекул было больше, необходимо увеличивать давление газовой среды, в которой будет работать двигатель Андреева. Как это делают в двигателях Стирлинга для увеличения мощности. Для этого достаточно разместить двигатель Андреева внутри сосуда с повышенным внутренним давлением очищенного газа. Это лишний раз подтверждает родственность двигателей Андреева и Стирлинга.

Как писал А. Эйнштейн – «Воображение позволяет нам заглянуть за горизонт обыденной жизни. **Воображение важнее, чем знание**». Максвелл придумал своих мифических демонов. С ними вообще ничего не понятно. Живые они или нет? Как устроены? Какую энергию используют? Сцилард придумал свой вариант «вечного» двигателя с двумя поршнями, перегородкой, следящей

системой, памятью. Естественно, что такой сложный вариант был неработоспособным. Фейнман придумал свой, также достаточно сложный, вариант в виде вертушки с храповиком и собачкой с пружинкой. И такой вариант также был неработоспособен. Знаний у Максвелла, Сциларда, Фейнмана и других великих учёных было и есть очень много. Но в данном случае знания не очень важны - достаточно школьных знаний. Учёным банально не хватило воображения, чтобы придумать предложенный вариант «вечного» двигателя второго рода. В этом двигателе нет ничего, что препятствовало бы работе такого двигателя. Не нарушается ни один физический закон. Если не считать второе начало термодинамики, являющееся постулатом. Но пока научное сообщество в упор не хочет признавать

того факта, что «вечный» возможен и даже вполне может быть изготовлен в современных условиях.

Конечно, эта статья написана не совсем научным языком. Но книга Карно «Рассуждения о движущей силе огня и машинах, способных развивать эту силу» тоже была написана не совсем научным языком. Лишь через 10 лет другой француз Э. Клапейрон придал описанию Карно канонический вид. Он ввёл все необходимые обозначения, проделал описанные словами вычисления и построил диаграммы. Так что и моё описание, я так думаю, со временем приведут к каноническому виду.

Список литературы:

1. Сивухин Д. В. Общий курс физики. Т. 2. ФИЗМАТЛИТ. 2005 г.
2. <http://www.popmech.ru/technologies/13887-atomarnyy-filtr/>.

Linyucheva Olga Vladimirovna.

Doctor of technical sciences,

Full Professor of Technology of Electrochemical Plants department

National Technical University of Ukraine

"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

Gulian Roman Ivanovich

PhD student of Technology of Electrochemical Plants department

National Technical University of Ukraine

"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

Byk Mikhail Vladimirovich

PhD, Associate Professor of Technology of Electrochemical Plants department

National Technical University of Ukraine

"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

Линючева Ольга Владимировна

доктор технических наук,

профессор кафедры технологии электрохимических производств,

Национального технического университета Украины

"Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского"

Гулян Роман Иванович

аспирант кафедры технологии электрохимических производств,

Национального технического университета Украины

"Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского"

Бык Михаил Владимирович

кандидат химических наук,

доцент кафедры технологии электрохимических производств,

Национального технического университета Украины

"Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского"

ELECTROCHEMICAL SYNTHESIS OF ALUMINUM OXIDE AT HIGH VOLTAGES ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПОЛУЧЕНИЕ ПОРИСТОГО ОКСИДА АЛЮМИНИЯ ПРИ ВЫСОКИХ НАПРЯЖЕНИЯХ

Summary: The electrochemical behavior of electrochemically polished aluminum foil at high anodic polarization was studied. Solutions of sulphuric and phosphoric acids were used as electrolytes. It was found that the porous anode aluminum oxide formed at 18 V for sulphuric acid solution and at 90 V for phosphoric acid solution. By SEM investigations it was proved that the pores diameter depends on solution composition, anodic polarization and its duration. Proposed method allows obtaining porous alumina oxide films with desired porous diameter by choosing the proper electrolysis conditions.

Key words: porous alumina oxide film, electrochemical oxidation, electrolyte, high voltage oxidation.

Аннотация: Исследовано электрохимическое поведение образцов из предварительно полированной алюминиевой фольги при высоких анодных поляризациях. В качестве электролитов использованы растворы серной и фосфорной кислот. Установлена возможность получения пористых анодных пленок из ок-

сида алюминия при 18 В в растворах серной кислоты и при 90 В в растворах фосфорной кислоты. Исследования полученных образцов с помощью электронного микроскопа показали, что диаметр полученных пор в пленке зависит от состава раствора, напряжения анодирования и времени процесса. Предложенный метод дает возможность получения пористых анодных пленок с желаемым размером пор с помощью регулирования параметров электролиза.

Ключевые слова: пленка пористого оксида алюминия, электрохимическое окисление, электролит, окислирование при высоком напряжении.

1. Introduction

In the past few years, much attention has been focused on the research field of nano-crystalline oxide materials, both because of their fundamental importance and the wide range of potential technological applications. The simplest way to obtain alumina oxide is aluminum salt hydrolysis at the presence of different surfactants or without any [1].

But such way alloy to obtain only nano-sized powder which can be used as effective catalyst or an additive for different construction materials.

In the contra verse electrochemical way of alumina oxide films obtaining on the alumina electrode surface alloy to construct nano-sized arrays of highly defined hexagonal columns. Pore diameters and cell size depend on the solution composition and the obtaining conditions. The size of pores may be varied from a few nanometers to dozens of nanometers, depending on the formation techniques; moreover, the pore arrangement is close to ideally ordered [7, 8].

The most widely used electrolyte to obtain alumina oxide films is sulphuric acid solution [3, 22]. The sample used was aluminum foil of 100 mkm in thickness and 99.3% in purity. The specific surface area of the film prepared by the ordinary method shows a maximum value after the chemical dissolution of the cells. Anodization was carried out in an aqueous solution of sulphuric acid (1 moldm⁻³) at d.c. 15V for 5min (20 °C) for conventional films, and at 25 V for 15 min or 60 min (2 to 5 °C) for hard films, both at constant voltage. For the purpose of comparison, anodizations in phosphoric acid and oxalic acid were also carried out at a constant voltage, i.e. 15 V for 9 min (20 °C) for the former solution of 0.2mol dm⁻³ and 15V for 50 min (21 °C) for the latter solution of 0.3 mol dm⁻³.

The transmission electron micrographs of the fracture surface perpendicular to the film surface show many cylindrical structures having pores (diameter 10 to 30 nm) in each cylinder. The results of the specific surface area imply that the specific surface area of the sulphuric acid film depends not only on the increase of the pore diameter but also on the higher order structure in the cells. Thus water is a supplier of oxygen atoms to alumina oxide formation it content mast effect on oxide film growth. Such experiments were made in [10]. At aluminum anodizing in hot phosphate-glycerol electrolyte the porous alumina oxide films obtained with pore size of 30 nm. It was also found that the growth rate markedly reduced by a decrease in the water content to 0.1 %wt.

The oxide films produced by electrochemical oxidation of aluminum foil in aqueous solutions of oxalic, tartaric, and sulfuric acids exhibited rather high intensity for both photo- and electroluminescence [4]. As

was noted previously [5], heating of aluminum oxide films at different temperatures (from 100 to 600 C considerably increased the photoluminescence intensity of Al₂O₃ but did not alter the electroluminescence intensity [4].

The electrolyte composition has an effect on oxide film structure. Barrier oxide layers formed tartaric acid solution at pH 5.5. Porous oxide layers formed in a sulphuric acid or a phosphoric acid solutions.

The comparison of electrolyte composition influence on growth kinetic of alumina oxide film was studied in [19]. Chromic acid solution produces a typical barrier oxide growth at all temperatures. Sulfuric, phosphoric, tartaric, citric and oxalic acid solution produces a combined barrier/porous oxide growth. The rate of barrier oxide growth for the anodizing acid solutions at the same anodizing conditions decreases in the order: chromic > sulfuric > phosphoric >

citric > tartaric > oxalic acid. The nitric acid solution for alumina oxide formation was used in [20]. It was shown that the growth of anodic films continues for 2–3 min, independent of the process parameters. Increasing the solution temperature markedly reduces the film thickness, primarily because of the increase in the rate of oxide dissolution. The observed variations of the surface morphology of the films with anodization time and current density can be understood in terms of the competition between the oxide film growth and the anodic dissolution of the aluminum substrate. The latter process prevails, particularly at high current densities and long anodization times.

The study [6] has demonstrated the applicability of electrochemical impedance spectroscopy for quantitative determination of barrier layer properties (thickness, dielectric constant) of both barrier and porous oxide films. It is shown that measurements need to be taken over a wide frequency range to account for the influence of frequency dispersion of the layer capacitance. The presence of a porous oxide film has no influence on the impedance spectra.

An equivalent circuit that reproduces the alternative current impedance of porous aluminum oxide films in a highly approximate manner is proposed in [17]. It was shown electrochemical impedance spectroscopy is a powerful tool for obtaining detailed information on the electrochemical properties of both the porous and barrier layer on which the corrosion resistance of aluminum depends.

In [9] was demonstrated that the porous anodic oxide films morphology may be examined electrochemically. The method was based on an analysis of anodic polarization curves obtained at linearly increasing potential. The proposed model actually describes the for-

mation kinetics of a barrier anodic oxide film at an electrode surface covered with a non-uniformly thick barrier oxide film, in an anodic potentiodynamic polarization mode. A comparison of experimental and calculated results also demonstrated the proposed model to reflect real character of the anodic potentiodynamic polarization of an aluminum electrode covered with a porous anodic oxide.

The mixed electrolytes allow obtaining nano-porous oxides for the SERS method (surface-enhanced Raman spectroscopy) makes it possible to obtain information on metal–gas systems or metal–electrolyte systems. The huge enhancement coefficients of the spectrum intensity for molecules adsorbed onto the surface make it possible in some cases to obtain spectra for molecules from an aqueous solution having a concentration of less than 10^{-7} M [11]. Alumina nano-tubes were partly covered with an Ag deposit by the sputter deposition technique in a vacuum. For alumina it was not possible to produce substrates with a wide range of pore diameters (only 12–23 nm) because the used electrolyte worked only in a narrow range of final voltage $V_{\max}$.

Preparation of larger nano-pores for Al_2O_3 is possible if a different type of electrolyte based on acidic solutions will be applied [12, 13]. Nano-tubular/porous substrates covered with Ag deposit (Ag/MeOx–NT/Me) are promising as effective SERS-active platforms. The enhancement factors is the highest for the smallest nano-tube diameter. For Ag/ Al_2O_3 NT/Al material the enhancement factors of the probe molecules investigated is distinctly higher than that for Ti-based composite, and an order of magnitude higher than that for commonly used in SERS measurements roughened silver, Ag ref.

Obtained porous alumina oxide can be filled by other substances also by electrochemical deposition. Metal deposition in pores allows obtaining composite materials and metal nano-wires [21].

Such method also allows obtaining heterojunction inside the pores and constructing highly sensitive solar cells. Electrochemical deposition of PbSe and CdSe from DMSO electrolytes can be used for equilibrium and continuous filling with nano-particles of film templates of anodic aluminum oxide with pores of variable microstructure, filled with individual selenides, or with particles of a bi-layer composite [14]. Electrodeposited particles of PbSe are crystalline and form thread-like structures with diameters of 60–80 nm and lengths of about 2 μm . The high technological effectiveness of the anodization process and subsequent electrodeposition of semiconductors in its pores, the mechanical strength and chemical inertness of the porous Al_2O_3 matrices (protecting the nano-particles of chalcogenides from chemical and mechanical action), and their relatively low cost permit the conclusion that they have potential for the formation of photosensitive nano-structural elements in third generation solar cells.

To prepare an AOA layer with an ordered system of nano-pores a traditional method of two-stage anodization of an Al film was used, which included a first stage of anodization, then the removal of the layer of anodic oxide, and a second stage of anodization of a textured aluminum surface formed [15, 16].

Obtained by different methods alumina oxide films can be removed from alumina substrate in order to obtain nano-porous membrane [18, 23]. After dissolution of the barrier layer in phosphoric acid, the metal-side surface showed circular pores whose size of about 90 nm was found to be uniform and independent of temperature. On the solution-side surface the presence of a deposit partially occluding the mouths of pores was observed.

A linear correlation between anodized aluminum oxide pore depth and integrated charge density during electrochemical anodization process was discovered and utilized to implement precise control of anodized aluminum oxide growth process [23]. This method proved to be repeatable and robust regardless of anodization voltage, temperature, and electrolyte composition and concentration variation.

There is very lack information about alumina porous oxide formation at very high voltage. So the aim of this work was investigation the morphology of aluminum oxide obtained at maximum possible voltage in sulphuric and phosphoric acids.

2. Experimental

Commercially pure Al (99.4%) was used as a substrate for aluminum oxide obtaining. The foil with thickness of 0.2 mm was cut to specimens of 10×10 mm. Prior to oxidation, the specimens were degreased in solution of Na_2CO_3 (50g/l), Na_3PO_4 (50 g/l) at $60 \pm 5^\circ\text{C}$ 1 min. After rinsing it was etched in 5% HCl 1 min. For smoother surface all specimens were electrochemically polished in solution H_3PO_4 70%, CrO_3 10%, H_2O 20% at $70 \pm 5^\circ\text{C}$ 15 min at anode current density of $15 \text{ A} \cdot \text{dm}^{-2}$.

After that specimens were anodized in 1 M H_2SO_4 and 0.2 M H_3PO_4 at maximum reached voltage. The polypropylene cell with cooling bath for constant temperature was used. As cathode material rolled lead (99.8 % purity) was used. For sulphuric acid maximum reached voltage was 18 V, at higher voltages the simultaneous etching of specimens was observed. Phosphoric acid solution (0.2M) allows reaching 90 V.

Morphology of obtained alumina oxide was investigated by REM-110 scanning electronic microscope equipped by EDX detector.

3. Results and discussions

After anodizing process all specimens were rinsed by deionized water and dried by hot air gun. The SEM images of obtained specimens revealed that aluminum oxide layer contain porous of different size (Fig. 1, 2).

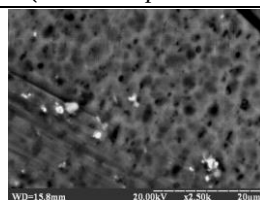


Fig. 1 SEM image of Al oxide film obtained in 1 M H_2SO_4 at 18 V (anodizing time 45 min).

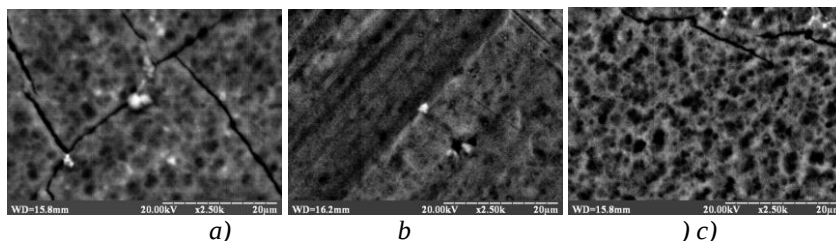


Fig. 2 SEM image of Al oxide film obtained in 0.2 M H_3PO_4 at 90 V (anodizing time, min a) 60 b) 120; c) 150).

EDX analysis confirmed phosphorous incorporation in oxide films obtained in 0.2 M H_3PO_4 . The phosphorous content is 4% wt. The 60 min anodizing in 0.2 M H_3PO_4 shows porous germination at 120 min the etching process started and at 150 min one can see highly etched three dimensional porous structures. Such structures can be used as a base for catalytic layers with high selectivity. In sulphuric acid solution we also obtain a highly porous structure.

4. Conclusions

The proposed method allows obtaining porous alumina oxide at high voltage. Highly ordered porous obtained in 1 M H_2SO_4 at 18 V and in 0.2 M H_3PO_4 at 90 V. Obtained results showed that porous in alumina oxide at high voltage depends on electrolyte composition and anodizing time.

References

1. L. Yang, S. Yin and T. Sato Synthesis of Morphology Controlled Aluminum Oxide by Hydrothermal Reaction // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Volume 18, Symposium 2A.
2. Pramod K. Sharma, M. H. Jilavi, D. Burgard, R. Nass, and H. Schmidt Hydrothermal Synthesis of Nanosize $\alpha-Al_2O_3$ from Seeded Aluminum Hydroxide // *Journal of the American Ceramic Society* 81(10):2732 - 2734 · January 2005.
3. K. Wada, T. Shimora, M. Yamada, N. Baba Microstructure of porous anodic oxide films on aluminum // *Journal of materials science* 21 (1986) 3810-3816.
4. V. V. Mikho and R. G. Molchanova Photo- and electroluminescence of aluminum oxide films // *Zh. PriM. Spektrosk.*, No. 4, 744-746 (1971).
5. N. V. Malushin and V. V. Mikho, *Izv. VUZ.-Fiz.*, No. 7, 136 (1967).
6. B. Vand der Linden, H. Terryn, J. Vereecken Investigation of anodic aluminum oxide layers by electrochemical impedance spectroscopy // *Journal of applied electrochemistry* 20 (1990) 798-803.
7. Frantsevich, I.N., *Anodnye oksidnye pokrytiya na metallakh i anodnaya zashchita* (Anodic Oxide Coatings on Metals and Anodic Protection), Kiev: Naukova Dumka, 1985.
8. Masuda, H. and Satoh, M., *Jpn. J. Appl. Phys.*, 1996, vol. 35, p. 126.
9. S. A. Gavrilov and I. N. Sorokin Electrochemical Analysis of the Structure and Formation Kinetics of a Porous Anodic Aluminum Oxide // *Russian Journal of Electrochemistry*; Vol. 36, No. 5, 2000, pp. 549-552. Translated from *Elektrokhimiya*, Vol. 36, No. 5, 2000, pp. 617-621.
10. S. Yang, Y. Aoki, P. Skeldon, G. E. Thompson, H. Habazaki Growth of porous anodic alumina films in hot phosphate-glycerol electrolyte // *J Solid State Electrochem* (2011) 15:689-696.
11. Marcin Pisarek, Marcin Holdynski, Agata Roguska, Andrzej Kudelski, Maria Janik-Czachor TiO_2 and Al_2O_3 nanoporous oxide layers decorated with silver nanoparticles — active substrates for SERS measurements // *J Solid State Electrochem.* (2014) 18:3099-3109.
12. Sulka GD, Zaraska L, Stepniowski WJ (2009) Anodic porous alumina as a template for nanofabrication. In: Nalwa HS (ed) *Encycl. Nanosci Nanotechnol.* pp 1-89.
13. Sulka GD, Stepniowski WJ (2009) Structural features of selforganized nanopore arrays formed by anodization of aluminum in oxalic acid at relatively high temperatures. *Electrochim Acta* 54: 3683-3691.
14. N. V. Malashchenok, E. A. Strel'tsov, and A. I. Kulak Electrochemical deposition of nanoparticles of PbSe and CdSe in pores of an anodic aluminum oxide from dimethylsulfoxide electrolytes // *Theoretical and Experimental Chemistry*, Vol. 48, No. 2, May, 2012 (Russian Original Vol. 48, No. 2, March-April, 2012).
15. K. Nielsch, J. Choi, K. Schwirn, et al., *Nano Lett.*, 2, No. 7, 677-680 (2002).
16. K. Nielsch, F. Müller, An-Ping Li, and U. Gösele, *Adv. Mater.*, 12, No. 8, 582-586 (2000).
17. J. A. Gonzalez, V. Lopez, A. Bautista, E. Otero, X. R. Nova Characterization of porous aluminum oxide from a.c. impedance measurements // *Journal of applied electrochemistry* 29: 229±238, 1999.
18. P. Boccetta, C. Sunseri, A. Bottino, G. Capanelli, G. Chiavarotti, S. Piazza, F. Di Quarto Asymmetric alumina membranes electrochemically formed in oxalic acid solution // *Journal of Applied Electrochemistry* 32: 977-985, 2002.

19. S. S. Abdel Rehim, H. H. Hassan and M. A. Amin Galvanostatic anodization of pure Al in some aqueous acid solutions Part I: Growth kinetics, composition and morphological structure of porous and barrier-type anodic alumina films // Journal of Applied Electrochemistry 32: 1257–1264, 2002.

20. N. M. Yakovleva, L. Anicai, A. N. Yakovlev, L. Dima, E. Ya. Khanina, and E. A. Chupakhina Structure and Properties of Anodic Aluminum Oxide Films Produced in HNO₃ Solutions // Inorganic Materials, Vol. 39, No. 1, 2003, pp. 50–56.

21. T. Ohgai, X. Hoffer, L. Gravier and J.-Ph. Ansermet Electrochemical surface modification of aluminum sheets for application to nano-electronic devices:

Anodization aluminum and electrodeposition of cobalt-copper // Journal of Applied Electrochemistry 34: 1007–1012, 2004.

22. S. S. Buslaev and V. I. Parfenyukz Electrochemical Synthesis of Mesoporous Aluminum Oxide with Preliminary Surface Structuring // ISSN 10231935, Russian Journal of Electrochemistry, 2014, Vol. 50, No. 11, pp. 1095–1098.

23. Yuanjing Lin, Qingfeng Lin, Xue Liu, Yuan Gao, Jin He, Wenli Wang and Zhiyong Fan A Highly Controllable Electrochemical Anodization Process to Fabricate Porous Anodic Aluminum Oxide Membranes // Nanoscale Research Letters (2015) 10:495.

Zhuravlov Yu.

PhD, Senior Lecturer

*Department of Technology of Materials and Ship Repair
National University «Odessa Maritime Academy»*

Юрий Журавлёв

Кандидат технических наук, старший преподаватель

*Кафедра технологии материалов и судоремонта
Национальный университет «Одесская морская академия»*

CORRELATION MODEL OF THERMAL ELEMENTS BRANCHES GEOMETRY AND RELIABILITY INDICATORS OF TWO-CASCADE COOLERS IN MODE OF MAXIMUM REFRIGERANT COEFFICIENT МОДЕЛЬ ВЗАИМОСВЯЗИ ГЕОМЕТРИИ ВЕТВЕЙ ТЕРМОЭЛЕМЕНТОВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ДВУХКАСКАДНЫХ ОХЛАДИТЕЛЕЙ В РЕЖИМЕ МАКСИМАЛЬНОГО ХОЛОДИЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА

The influence of the ratio of thermoelement height to the area of its cross-section (geometry) of the thermoelement branches of the two-stage thermoelectric cooling device was examined on the reliability indexes for various values of the temperature difference at the normalized thermal load in the mode of maximum refrigerating coefficient. It was shown that when the geometry of thermoelements is equal in cascades with decreasing geometry value the failure rate of the device decreases.

Key words: thermoelements, temperature drop, thermal load, failure rate, probability of failure-free operation.

Рассмотрено влияние отношения высоты термоэлемента к площади его поперечного сечения (геометрии) ветвей термоэлементов двухкаскадного термоэлектрического охлаждающего устройства на показатели надежности для различных значений перепада температуры при нормированной тепловой нагрузке в режиме максимального холодильного коэффициента. Показано, что при равенстве геометрии термоэлементов в каскадах с уменьшением значения геометрии интенсивность отказов устройства уменьшается.

Ключевые слова: термоэлементы, перепад температуры, тепловая нагрузка, интенсивность отказов, вероятность безотказной работы.

Постановка проблемы

Генераторные и приемные элементы интенсивных энергетических потоков (лазерные, ультразвуковые, сверхвысокочастотные) работают в режимах повышенных тепловых нагрузок и нуждаются в системах обеспечения тепловых режимов. Наиболее перспективными с точки зрения габаритов и массы, управляемости и динамическим характеристикам являются термоэлектрические охлаждающие устройства, которые не имеют подвижных частей и поэтому обладают более высокими показателями надежности по сравнению с компрессионными системами. Вместе с тем, ужесточение требований к условиям эксплуатации требует дальнейшего повышения эксплуатационных показателей надежности термоэлектрических охлаждающих устройств. Особенно это относится к

двухкаскадным охладителям, поскольку они обеспечивают больший перепад температур, что непосредственно влияет на показатели надежности и делает актуальным поиск подходов к повышению надежностных показателей двухкаскадных термоэлектрических охладителей.

Анализ последних исследований и публикаций

Твердотельный принцип преобразования электрической энергии в холод обусловил перспективы и фундаментальные применения термоэлектрических охлаждающих устройств. Устройства используются в областях, где важнейшими показателями эксплуатации является надежность: бортовые и стартовые комплексы, лазерные системы, хирургическое медицинское оборудование, процессорные

системы переработки информации [1]. Области применения определили важность исследования термоэлектрических модулей по показателям надежности на всех этапах жизненного цикла [2]. Для бортовых систем важна механическая надежность, включающая вибрационную и ударную прочность [3], устойчивость к температурным, влажностным воздействиям [4] и перепаду давления [5]. Особое место в этих исследованиях занимает этап проектирования, поскольку на последующих этапах изделия только вырабатывают свои потенциальные ресурсы [6, 7]. Проблема повышения надежности является фундаментальной, поскольку невозможно создать абсолютно надежное изделие, состоящее из элементов, имеющих конечную надежность.

Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы

В литературе основное внимание уделено проблемам надежности термоэлектрических охладителей, связанных с технологией изготовления и энергетическими показателями [5–7]. В [8] представлены результаты исследований влияния конструкторских параметров термоэлектрического однокаскадного термоэлектрического охладителя на показатели надежности и показана эффективность данного подхода. Однако, двухкаскадные термоэлектрические охладители отличаются большим значением перепада температур и взаимным влиянием каскадов, что сказывается на показателях надежности [9]. Поэтому поиск путей решения проблемы повышения показателей надежности двухкаскадных термоэлектрических охладителей остается актуальным.

$$Q_0 = n_1 I_{\max 1}^2 R_1 (2B_1 - B_1^2 - \Theta_1) = n_1 \gamma_1 (2B_1 - B_1^2 - \Theta_1), \quad (1)$$

где n_1 – количество термоэлементов в первом каскаде, шт;

$$I_{\max 1} = \frac{e_1 T_0}{R_1} - \text{максимальный рабочий ток}$$

первого каскада, А;

e_1, R_1 – коэффициент термоЭДС, В/К, и электрическое сопротивление, Ом, первого каскада,

$$R_1 = l_1 / (\bar{\sigma}_1 S_1);$$

$\bar{\sigma}_1$ – усредненная электропроводность ветви термоэлемента, См/см;

T_0 – температура теплопоглощающего спая, К;

B_1 – относительный рабочий ток первого каскада, $B_1 = I/I_{\max 1}$;

I – величина рабочего тока, А;

Θ_1 – относительный перепад температуры пер-

$$\text{вого каскада } \Theta_1 = \frac{\Delta T_1}{\Delta T_{\max 1}} = \frac{T_1 - T_0}{0,5 \bar{z}_1 T_0^2};$$

$\bar{z}_1$ – усредненное значение эффективности термоэлектрического материала первого каскада, 1/К;

Цель статьи является исследование влияния геометрии термоэлементов и распределения термоэлементов в каскадах на показатели надежности двухкаскадного термоэлектрического охладителя.

Для достижения поставленной цели необходимо решить задачи:

1. разработать модель связи показателей надежности с геометрическими параметрами и энергетическими показателями двухкаскадного охладителя;

2. провести анализ модели и оценить эффективность решения в температурном диапазоне функционирования охладителя.

Надежно-ориентированная модель двухкаскадного охладителя

Для построения каскадных термоэлектрических охлаждающих устройств повышенной надежности в рамках использования конструктивного метода исследуем влияние геометрии ветвей термоэлементов в каскадах на основные параметры и показатели надежности. Анализ проведен для режима максимального холодильного коэффициента $(Q_0/I^2)_{\max}$ при условии $(l/S)_1 = (l/S)_2 = 40; 20; 10; 4,5; 2,0$ (где l, S – высота и площадь поперечного сечения ветви в каскаде) для различных значений перепада температуры ΔT и тепловой нагрузке $Q_0 = 2,0$ Вт.

Для проведения вычислений воспользуемся соотношениями, приведенными в [9].

Как известно, холодопроизводительность двухкаскадного термоэлектрического охлаждающего устройства (ТЭУ) определяется первым каскадом

$\square_1$ – максимальная термоэлектрическая мощность охлаждения первого каскада, Вт,

$$\gamma_1 = I_{\max 1}^2 R_1 = \bar{e}_1^2 \bar{\sigma}_1 T_0^2 (S/l)_1;$$

$\Delta T_{\max 1}$ – максимальный перепад температуры первого каскада, К, $\Delta T_{\max 1} = 0,5 \bar{z}_1 T_0^2$.

При последовательном электрическом соединении каскадов

$$I_{\max 1} B_1 = I_{\max 2} B_2 = I, \quad (2)$$

где $I_{\max 2}$ – максимальный рабочий ток второго каскада, А, $I_{\max 2} = \frac{\bar{e}_2 T_1}{R_2}$;

R_2 – электрическое сопротивление ветви термоэлемента второго каскада, Ом, $R_2 = l_2 / (\bar{\sigma}_2 S_2)$;

$\bar{\sigma}_2$ – усредненная электропроводность ветви термоэлемента второго каскада, См/см;

B_2 – относительный рабочий ток второго каскада, $B_2 = I/I_{\max 2}$.

Количество термоэлементов в смежных каскадах соотносятся следующим образом:

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{I_{\max 1}^2 R_1}{I_{\max 2}^2 R_2} \frac{2B_1(1 + (\Delta T_{\max 1}/T_0)\Theta_1) + B_1^2 - \Theta_1}{2B_2 - B_2^2 - \Theta_2}, \quad (3)$$

где $\Theta_2 = \frac{\Delta T_2}{\Delta T_{\max 2}} = \frac{T - T_1}{0,5 \bar{Z}_2 T_1^2}$ – относительный

перепад температуры во втором каскаде;

T – температура тепловыделяющего спая, К;

$\Delta T_{\max 2}$ – максимальный перепад температуры

второго каскада, $\Delta T_{\max 2} = 0,5 \bar{Z}_2 T_1^2$, К;

$\bar{Z}_2$ – усредненное значение эффективности термоэлектрического материала второго каскада, 1/К.

Мощность потребления первого и второго каскадов, соответственно, можно записать в виде

$$W_1 = 2n_1 I_{\max 1}^2 R_1 B_1 \left(B_1 + \frac{\Delta T_{\max 1}}{T_0} \Theta_1 \right); \quad (4)$$

$$\lambda/\lambda_0 = n_1 B_1^2 (\Theta_1 + C_1) \left(\frac{B_1 + \frac{\Delta T_{\max 1}}{T_0} \Theta_1}{1 + \frac{\Delta T_{\max 1}}{T_0} \Theta_1} \right)^2 K_{T1} + n_2 B_2^2 (\Theta_2 + C_2) \left(\frac{B_2 + \frac{\Delta T_{\max 2}}{T_1} \Theta_2}{1 + \frac{\Delta T_{\max 2}}{T_1} \Theta_2} \right)^2 K_{T2}; \quad (9)$$

где C_1 и C_2 – относительная величина тепловой нагрузки первого и второго каскадов соответственно, $C_1 = Q_0/(n_1 I_{\max 1}^2 R_1)$, $C_2 = (Q_1 + W_1)/(n_2 I_{\max 2}^2 R_2)$;

K_{T1} и K_{T2} – коэффициент значимости, зависящий от температуры [9];

λ_0 – номинальная интенсивность отказов, $\lambda_0 = 3 \cdot 10^{-8}$ 1/ч.

$$W_2 = 2n_2 I_{\max 2}^2 R_2 B_2 \left(B_2 + \frac{\Delta T_{\max 2}}{T_1} \Theta_2 \right); \quad (5)$$

Общая мощность потребления двухкаскадного ТЭУ составляет

$$W_{\Sigma} = W_1 + W_2. \quad (6)$$

Холодильный коэффициент $E^{N=2}$ двухкаскадного ТЭУ можно записать как

$$E^{N=2} = Q_0/W_{\Sigma}. \quad (7)$$

Падение напряжения на двухкаскадном ТЭУ

$$U_{\Sigma} = W_{\Sigma}/I. \quad (8)$$

Относительную величину интенсивности отказов λ/λ_0 двухкаскадного ТЭУ можно представить в виде суммы интенсивностей отказов каскадов:

Вероятность безотказной работы P двухкаскадного ТЭУ можно представить в виде:

$$P = \exp(-\lambda t), \quad (10)$$

где t – назначенный ресурс, $t = 10^4$ ч.

Анализ результатов моделирования

Результаты расчетов приведены в таблице.

Таблица

Основные параметры и показатели надежности двухкаскадного термоэлектрического охладителя при $T = 300$ К, $Q_0 = 2,0$ Вт, $(I/S)_1 = (I/S)_2 = I/S = \text{var}$ для различных значений ΔT в режиме $(Q_0/I^2)_{\max}$

I/S	$R_1 \cdot 10^3$, Ом	$R_2 \cdot 10^3$, Ом	$I_{\max 1}$, А	$I_{\max 2}$, А	I , А	n_1 , шт.	n_2 , шт.	$n_1 + n_2$, шт.	U_1 , В	U_2 , В	U_{Σ} , В	λ/λ_0	$\lambda \cdot 10^8$, 1/ч	P
$\Delta T = 60$ К														
$T_1 = 267$ К; $B_1 = 0,426$; $B_2 = 0,411$; $\Theta_1 = 0,426$; $\Theta_2 = 0,389$; $K_{T1} = 1,035$; $K_{T2} = 1,018$; $W_1 = 3,75$ Вт; $W_2 = 9,6$ Вт; $W_{\Sigma} = 13,4$ Вт; $E = 0,150$; $n_2/n_1 = 2,12$														
40	36,4	42,6	1,185	1,23	0,50	160	339,2	499,2	7,5	19,2	26,7	13,3	40	0,9960
20	18,2	21,3	2,37	2,465	1,0	80	170	250	3,75	9,6	13,4	6,65	20	0,9980
10	9,09	10,64	4,755	4,92	2,0	40	84,6	124,6	1,86	4,75	6,61	11,4	10	0,9990
4,5	4,09	4,79	10,56	10,93	4,5	17,9	38,0	55,9	0,84	2,13	3,0	5,14	4,5	0,99955
2,0	1,82	2,13	23,7	24,6	10,1	8,0	17,0	25,0	0,37	0,95	1,32	2,26	2,0	0,99980
$\Delta T = 70$ К														
$T_1 = 262$ К; $B_1 = 0,562$; $B_2 = 0,539$; $\Theta_1 = 0,562$; $\Theta_2 = 0,47$; $K_{T1} = 1,043$; $K_{T2} = 1,021$; $W_1 = 6,4$ Вт; $W_2 = 19,4$ Вт; $W_{\Sigma} = 25,8$ Вт; $E = 0,0775$; $n_2/n_1 = 2,46$														
40	34,8	42,1	1,16	1,214	0,65	172,6	424,6	597,2	9,85	29,8	39,7	52,9	158,8	0,9842
20	17,4	21,05	2,32	2,427	1,31	86,3	212,6	299	4,9	14,8	19,7	26,47	79,4	0,9921
10	8,7	10,53	4,65	4,85	2,61	43,2	106,4	149,6	2,45	7,45	9,9	13,25	39,7	0,9960
4,5	3,91	4,47	10,35	10,78	5,81	19,4	47,7	67,1	1,1	3,35	4,45	5,94	17,8	0,9982
2,0	1,74	2,10	23,3	24,3	13,1	8,6	21,2	29,8	0,49	1,481	1,97	2,64	7,92	0,99921
$\Delta T = 80$ К														
$T_1 = 256$ К; $B_1 = 0,716$; $B_2 = 0,674$; $\Theta_1 = 0,716$; $\Theta_2 = 0,571$; $K_{T1} = 1,052$; $K_{T2} = 1,024$; $W_1 = 12,4$ Вт; $W_2 = 50,8$ Вт; $W_{\Sigma} = 63,2$ Вт; $E = 0,03164$; $n_2/n_1 = 3,21$														
40	33,3	41,7	1,122	1,192	0,80	234,4	752,4	986,8	15,5	63,5	79,0	229,4	688,2	0,9335
20	16,67	20,83	2,244	2,384	1,61	117,7	376,2	493,4	7,71	31,55	39,3	114,7	344,1	0,9662
10	8,33	10,42	4,49	4,77	3,21	58,6	188,1	246,7	3,87	15,83	19,7	57,4	172,1	0,9829
4,5	3,75	4,69	9,97	10,59	7,14	26,4	84,7	111,0	1,74	7,12	8,86	25,8	77,52	0,9923
2,0	1,67	2,08	22,4	23,8	16,0	9,1	29,3	38,4	0,78	3,18	3,96	9,78	29,4	0,9971

$\Delta T = 90 \text{ K}$ $T_1 = 250 \text{ K}; B_1 = 0,907; B_2 = 0,83; \Theta_1 = 0,907; \Theta_2 = 0,68; K_{T1} = 1,062; K_{T2} = 1,028;$ $W_1 = 48,0 \text{ Вт}; W_2 = 311,0 \text{ Вт}; W_{\Sigma} = 359,0 \text{ Вт}; E = 0,00557; n_2/n_1 = 5,0$														
40	32,0	40,8	1,075	1,176	0,975	643,8	3019	3663	48,6	298,7	347,3	2000,0	6000,0	0,5488
20	16,0	20,41	2,15	2,352	1,95	321,9	1510	1832	24,3	149,3	173,6	998,9	2997	0,7410
10	8,0	10,2	4,30	4,71	3,90	160,6	753,7	914,3	12,15	74,7	86,8	500,0	1500	0,8607
4,5	3,6	4,59	9,57	10,46	8,68	72,2	338,7	410,9	5,46	33,5	39,0	244,7	674,2	0,9348
2,0	1,60	2,04	21,5	23,5	19,5	32,0	150,0	182,0	2,43	14,93	17,4	97,6	293,0	0,9711

Анализ результатов расчета основных параметров и показателей надежности двухкаскадного ТЭУ при заданном перепаде температуры ΔT и тепловой нагрузке Q_0 в режиме $(Q_0/I)_{\max}$ показывает, что с уменьшением отношения l/S :

- увеличивается величина максимального рабочего тока $I_{\max 1}$ и $I_{\max 2}$ в каскадах;
- уменьшается электрическое сопротивление ветвей термоэлементов в каскадах R_1 и R_2 ;
- увеличивается рабочий ток I ;
- уменьшается суммарное количество термоэлементов $n_1 + n_2$;
- уменьшается общее падение напряжения U_{Σ} ;
- уменьшается интенсивность отказов λ ;
- увеличивается вероятность безотказной работы P .

При заданном перепаде температуры ΔT и тепловой нагрузке Q_0 промежуточная температура T_1 , относительные перепады температуры в каскадах Θ_1 и Θ_2 , относительный рабочий ток в каскадах B_1 и B_2 , отношение количества термоэлементов в смежных каскадах n_1/n_2 , общая потребляемая мощность W_{Σ} , холодильный коэффициент E не зависят от геометрии ветвей термоэлементов.

С ростом перепада температуры ΔT для различных значений отношения l/S при заданной тепловой нагрузке Q_0 :

- уменьшается промежуточная температура T_1 (рис. 1, кривая 1);
- уменьшается холодильный коэффициент E (рис. 1, кривая 2);
- увеличивается отношение количества термоэлементов в каскадах (рис. 1, кривая 3);
- увеличивается относительный рабочий ток в каскадах B_1 и B_2 (рис. 2, а);
- увеличивается рабочий ток I (рис. 3, а);
- увеличивается относительный перепад температуры в каскадах Θ_1 и Θ_2 (рис. 2, б);
- увеличивается суммарное количество термоэлементов $n_1 + n_2$ (рис. 4);
- увеличивается падение напряжения U_{Σ} (рис. 3, б);
- увеличивается интенсивность отказов λ/λ_0 (рис. 5, а);
- уменьшается вероятность безотказной работы P (рис. 5, б).

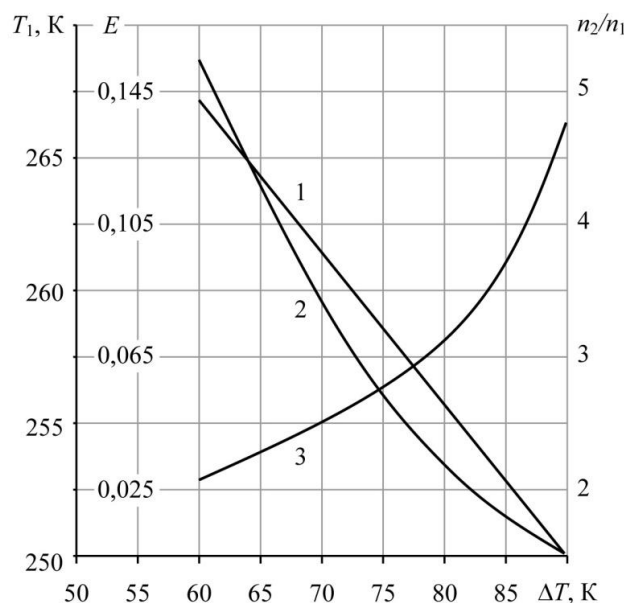


Рис. 1. Зависимость промежуточной температуры T_1 (1), холодильного коэффициента E (2) и отношения n_1/n_2 (3) двухкаскадного охладителя от перепада температуры ΔT при $T = 300 \text{ K}$; $Q_0 = 2,0 \text{ Вт}$ в режиме $(Q_0/I^2)_{\max}$

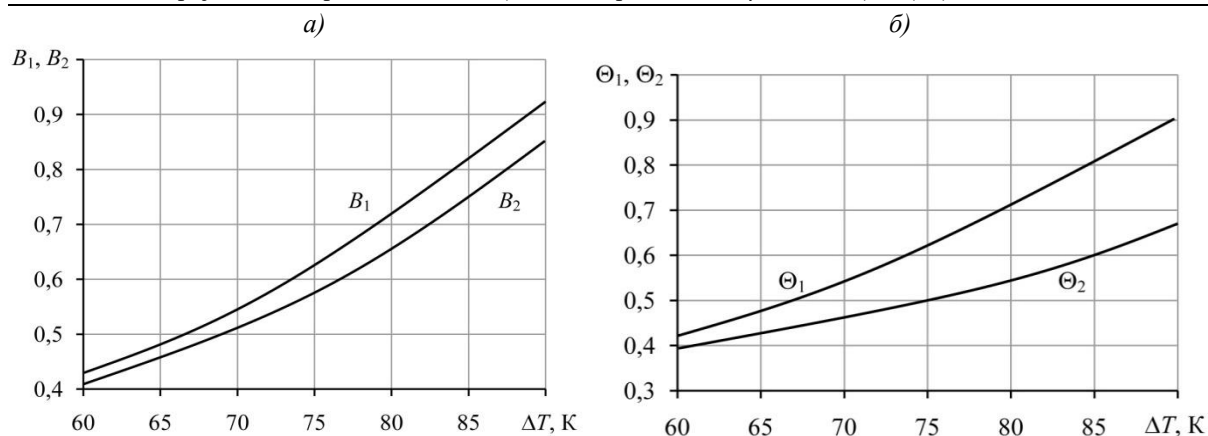


Рис. 2. Зависимость относительного рабочего тока и относительного перепада температуры в каскадах двухкаскадного охладителя от перепада температуры ΔT при $T = 300$ K; $Q_0 = 2,0$ Вт в режиме $(Q_0/I^2)_{\max}$: а – относительного рабочего тока B , б – относительного перепада температуры Θ

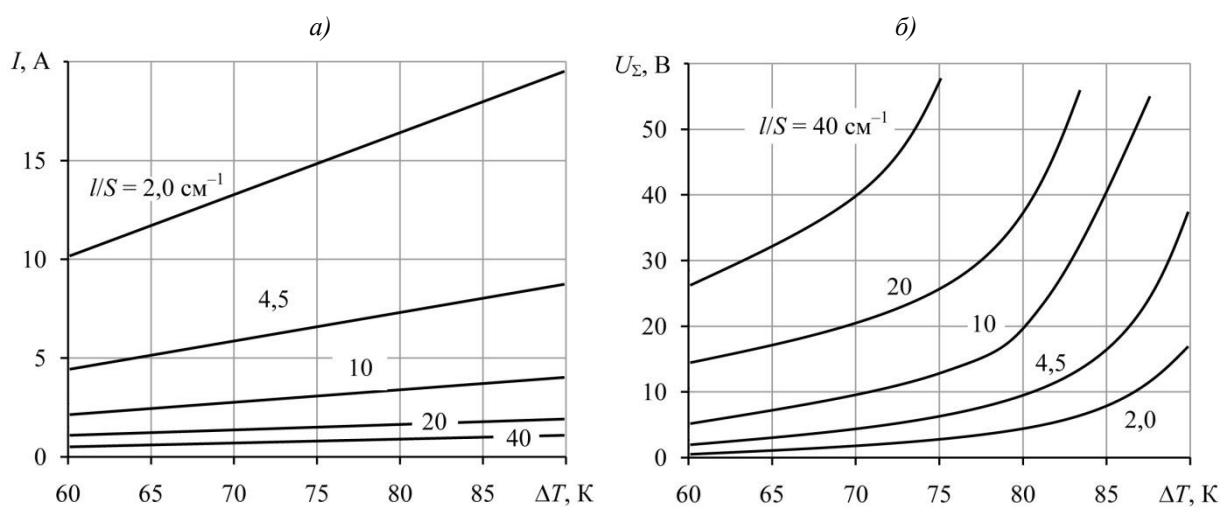


Рис. 3. Зависимость рабочего тока I и общего падения напряжения U_{Σ} двухкаскадного охладителя от перепада температуры ΔT для различных значений отношения l/s при $T = 300$ K; $Q_0 = 2,0$ Вт в режиме $(Q_0/I^2)_{\max}$: а – рабочего тока I , б – общего падения напряжения U_{Σ}

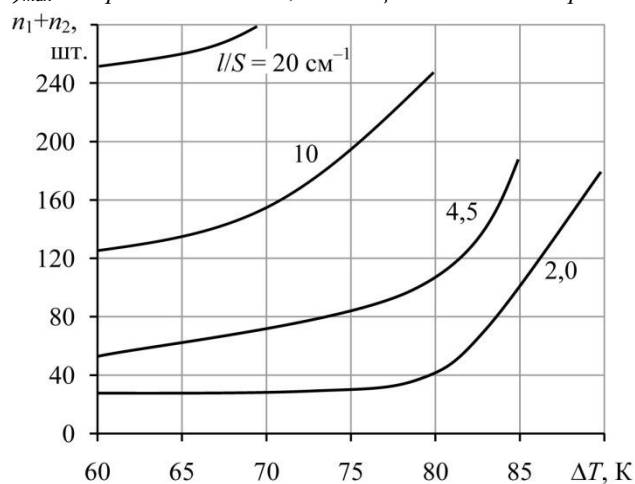


Рис. 4. Зависимость суммарного количества термоэлементов двухкаскадного охладителя от перепада температуры ΔT для различных значений отношения l/s при $T = 300$ K; $Q_0 = 2,0$ Вт в режиме $(Q_0/I^2)_{\max}$

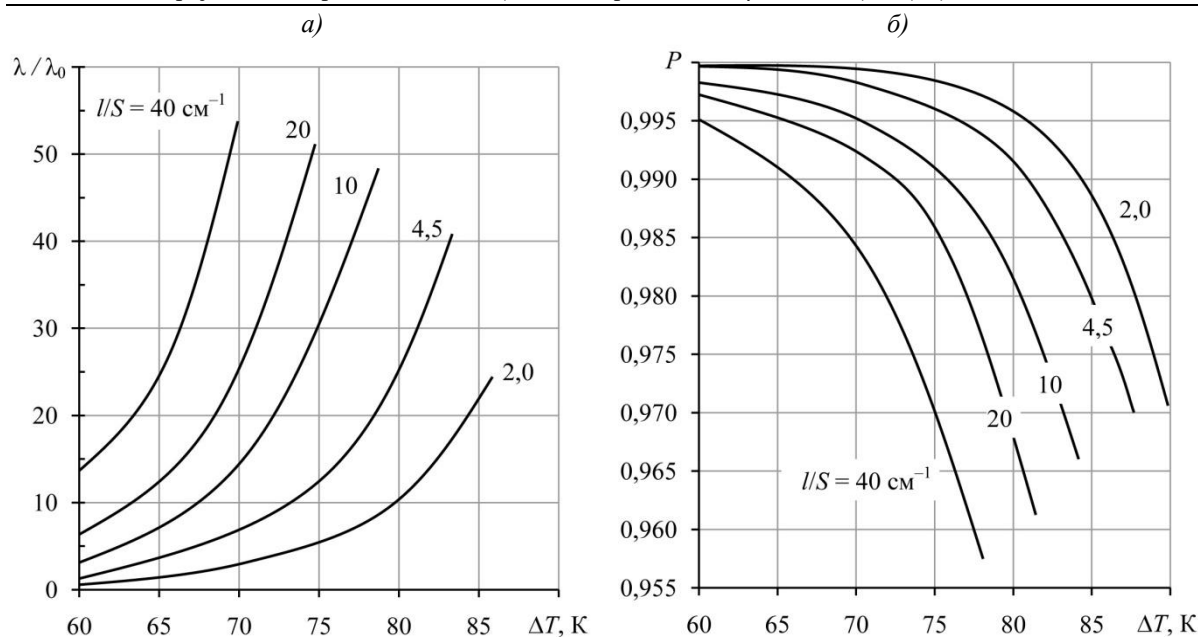


Рис. 5. Зависимость относительной интенсивности отказов λ / λ_0 и вероятности безотказной работы P двухкаскадного охладителя от перепада температуры ΔT для различных значений отношения l/s при $T = 300$ K; $Q_0 = 2,0$ Вт; $\lambda_0 = 3 \cdot 10^{-8}$ 1/ч; $t = 10^4$ ч в режиме $(Q_0/T^2)_{\max}$: а – относительная интенсивность отказов λ / λ_0 , б – вероятность безотказной работы P

Результаты вычислений показывают, что, например, при $\Delta T = 60$ K при тепловой нагрузке $Q_0 = 2,0$ Вт уменьшение l/s с 20 до 2 позволяет уменьшить в 10 раз интенсивность отказов λ/λ_0 (с 20 до 2) и суммарное количество термоэлементов $n_1 + n_2$ (с 250 до 25 шт.), при этом в 10 раз увеличивается рабочий ток I в каскадах (с 1,0 до 10,1 А).

Выводы

1. Разработана математическая модель, связывающая показатели надежности с геометрией термоэлементов и распределением термоэлементов в каскадах в рабочем диапазоне перепадов температур двухкаскадного термоэлектрического охладителя.

2. Показано, что для двухкаскадного охладителя при тепловой нагрузке $Q_0 = 2,0$ Вт в режиме $(Q_0/T^2)_{\max}$ при одинаковой геометрии ветвей термоэлементов в каскадах за счет уменьшения отношения l/s от 20 до 2 можно уменьшить интенсивность отказов λ/λ_0 в 2–10 раз в зависимости от перепада температур ΔT .

Литература

1. Zebbarjadi, M. Perspectives on thermoelectrics: from fundamentals to device applications / M. Zebbarjadi, K. Esfarjani, M. S. Dresselhaus, Z. F. Ren, G. Chen // *Energy & Environmental Science*, № 5, 2012. – P. 5147–5162.
2. Jurgensmeyer, A. L. High Efficiency Thermoelectric Devices Fabricated Using Quantum Well Confinement Techniques / A. L. Jurgensmeyer // Colorado State University, 2011. – 54 p.
3. Wereszczak, A. A. Thermoelectric Mechanical Reliability / A. A. Wereszczak, H. Wang // Vehicle Technologies Annual Merit Review and Peer Evaluation Meeting. – Arlington, 11 May 2011. – P. 18.

4. Царев, А.В. Исследование характеристик термоэлектрических устройств для систем термостатирования стартовых комплексов / А.В. Царев, В.В. Чугунков // Актуальные проблемы российской космонавтики: Материалы XXXII академических чтений по космонавтике – М.: Комиссия РАН, 2008. – С. 320–321.

5. Ping, Yang. Approach on thermoelectricity reliability of board-level backplane based on the orthogonal experiment design / Ping Yang // *International Journal of Materials and Structural Integrity*, 4(2–4), 2010. – P. 170–185.

6. Hyoung Seuk, Choi. Prediction of reliability on thermoelectric module through accelerated life test and Physics-of-failure / Choi Hyoung Seuk // *Electronic Materials Letter*, 7, 2011. – P. 271.

7. Melcor Thermoelectric Cooler Reliability Report // Melcor Corporation, April 9th., 2002. – 36 p.

8. Zaykov, V. Analysis of the model of interdependence of thermoelement branch geometry and reliability indicators of the single-stage cooler / V. Zaykov, V. Mescheryakov, Yu. Zhuravlov // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1/1 (85), 2017. – P. 26–33.

9. Зайков, В.П. Прогнозирование показателей надежности термоэлектрических охлаждающих устройств. Книга 2. Каскадные устройства / В.П. Зайков, В.И. Мещеряков, Ю.И. Журавлев // Одесса: Политехперіодика, 2016. – 124 с.

References

1. Zebbarjadi, M., Esfarjani K., Dresselhaus, M. S., Ren, Z. F., Chen, G. (2012). Perspectives on thermoelectrics: from fundamentals to device applications. *Energy & Environmental Science*, 5, 5147–5162.
2. Jurgensmeyer, A. L. (2011). High Efficiency Thermoelectric Devices Fabricated Using Quantum

Well Confinement Techniques. *Colorado State University*, 54.

3. Wereszczak A. A., Wang H. Thermoelectric Mechanical Reliability. *Vehicle Technologies Annual Merit Review and Peer Evaluation Meeting*. – Arlington, 18.

4. Tsarev, A.V., Chugunkov, V.V. (2008). Investigation of thermoelectric devices characteristics for temperature control systems launch facilities. *Actual problems of Russian cosmonautics: Materials of XXXII Academic Conference on Astronautics*. – M.: The Board of RAS, 320–321.

5. Ping Yang. (2010). Approach on thermoelectricity reliability of board-level backplane based on the orthogonal experiment design. *International Journal of Materials and Structural Integrity*, 4(2–4), 170–185.

6. Hyoungh Seuk Choi. (2011). Prediction of reliability on thermoelectric module through accelerated life test and Physics-of-failure. *Electronic Materials Letter*, 7, 271.

7. Melcor Thermoelectric Cooler Reliability Report. (2002). *Melcor Corporation*, April 9th., 36.

8. Zaykov V., Mescheryakov V., Zhuravlov Yu. (2017). Analysis of the model of interdependence of thermoelement branch geometry and reliability indicators of the single-stage cooler. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1/1 (85), 26–33.

9. Zaykov V., Mescheryakov V., Zhuravlov Yu. (2016). Prediction of reliability on thermoelectric cooling devices. Book 2. Cascade devices. *Odessa: Politehperiodika*, 124.

Lampiha Y. A.
bachelor,

Igor Sikorsky Kyiv Politechnic Institute
Ламіга Юрій Анатолійович

бакалавр,

Киевский Политехнический Институт им. Игоря Сикорского
Ламіга Юрій Анатолійович

бакалавр,

Київський Політехнічний Інститут ім. Ігоря Сікорського

ТЕХНОЛОГІЯ 3D-ДРУКУ ЯК ТЕХНОЛОГІЯ МАЙБУТНЬОГО

Стаття присвячена висвітленню і розкриттю поняття 3д – друку, його видів та особливостей. Були проаналізовані матеріали та процеси, що використовуються у виробництві, їхнє практичне використання, переваги та недоліки кожного виду. Розглянуті процеси 3д – друку з технологічної сторони та їх головні функції.

Ключові слова: 3д – друк, цифрова модель, адитивний процес, дизайн, обробка моделі.

Статья посвящена освещению и раскрытию понятия 3д – печати, его видов и особенностей. Были проанализированы материалы и процессы, используемые в производстве, их практическое использование, преимущества и недостатки каждого вида. Рассмотрены процессы 3д – печати с технологической стороны и их главные функции.

Ключевые слова: 3д – печать, цифровая модель, аддитивный процесс, дизайн, обработка модели.

The article is devoted to disclosure of the concept of 3D printing, its types and features. Analyzed materials and processes used in manufacturing, their application, advantages and disadvantages of each type. The processes of 3D – printing technology and their main functions.

Keywords: 3D printing, digital model, additive process, a design process model.

З розвитком технологій, у житті людини проходить такий вид друку як 3д – друк. В якості креслень для 3D-друкованих об'єктів використовуються цифрові моделі.

Під час друку принтер зчитує 3D-друкований файл (як правило, у форматі STL), що містить дані тривимірної моделі, і завдає послідовні шари рідкого, порошкоподібного, паперового або листового матеріалу, вибудовуючи тривимірну модель з серії поперечних перерізів. Ці шари, відповідні віртуальним поперечним перерізів в CAD-моделі, з'єднуються або сплавляються разом для створення об'єкта заданої форми. Основною перевагою даного методу є можливість створення геометричних форм практично необмеженої складності.

«Дозвіл принтера передбачає товщину шарів (Z) і точність позиціонування друкованої головки в горизонтальній площині (по осях X і Y). Дозвіл вимірюється в DPI (точок на дюйм) або мікрометрів (застарілим терміном є «мікрон» [1, с.15]. Типова товщина шару складає 100мкм (250 DPI), хоча деякі пристрої на кшталт Objet Connex і 3D Systems ProJet здатні друкувати шарами товщиною від 16мкм (1 600 DPI). Роздільна здатність по осях X і Y схоже з показниками звичайних двовимірних лазерних принтерів. Типовий розмір частинок складає близько 50-100мкм (від 510 до 250 DPI) в діаметрі. Один з методів отримання цифрової моделі - тривимірне сканування. Побудова моделі з використанням сучасних технологій займає від декількох годин до декількох днів, залежно від використовуваного методу, а також розміру і складності моделі. Промислові адитивні системи можуть, як правило, скоротити час до декількох годин, але все залежить від типу установки, а також розміру і кількості одночасно виготовлених моделей.

Традиційні виробничі методи на зразок лиття під тиском можуть обходитися дешевше при виробництві великих партій полімерних виробів, але адитивні технології мають переваги при дрібно-серійному виробництві, дозволяючи досягти більш високого темпу виробництва і гнучкості дизайну, поряд з підвищеною економічністю в перерахунку

на одиницю виробленого товару. Крім того, настільні 3D-принтери дозволяють дизайнерам і розробникам створювати концептуальні моделі і прототипи, не виходячи з офісу.

Обробка готових 3д – моделей має свої складнощі.

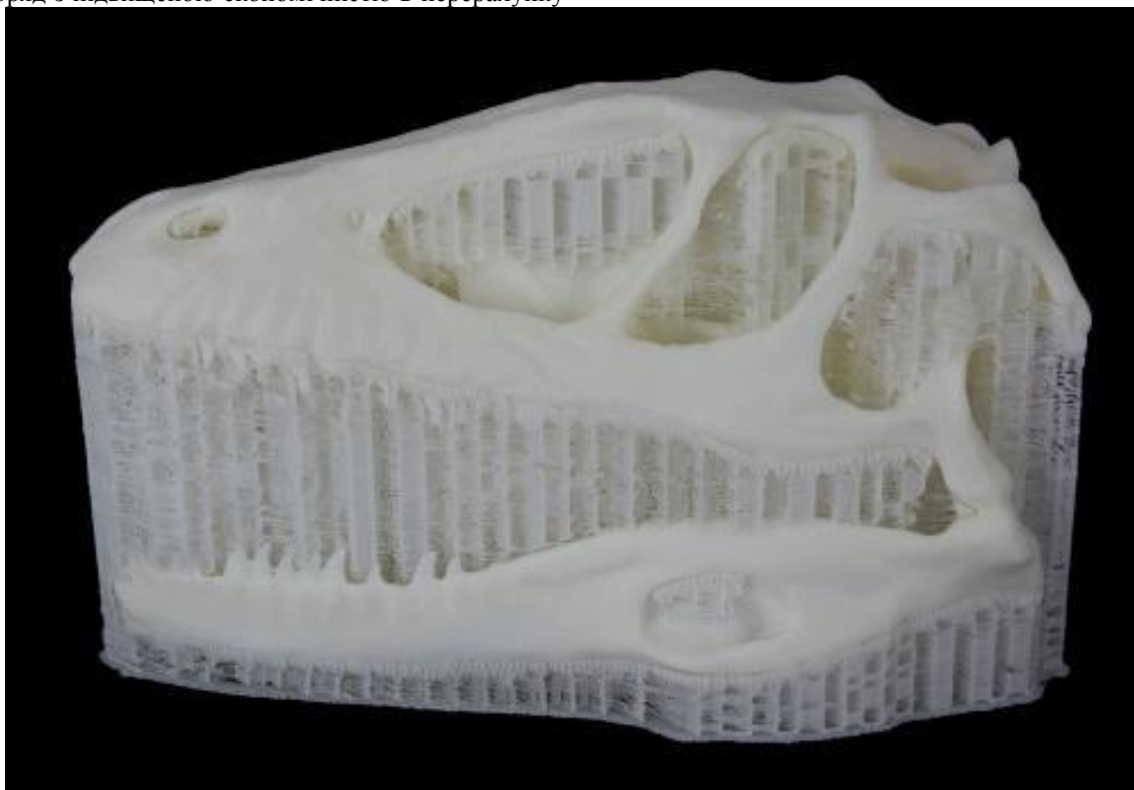


Рис.1. Модель черепа з невиданими опорами

Хоча дозвіл принтерів цілком достатньо для більшості проектів, друк об'єктів зі злегка перевищеними вимірами і подальшої субтрактивній механічною обробкою високоточними інструментами дозволяє створювати моделі підвищеної точності. Прикладами пристроїв з подібним комбінованим методом виготовлення і обробки служить LUMEX Avance-25.

Деякі методи адитивного виробництва передбачають можливість використання декількох матеріалів, а також різних кольорів протягом одного виробничого циклу. Багато з 3D-принтерів використовують «підтримки» або «опори» під час друку [4, с.10]. Опори необхідні для побудови фрагментів моделі, не стикаються з нижчого шарами або робочою платформою. Самі опори не є частиною заданої моделі, і по завершенні друку або відламуються (у разі використання того ж матеріалу, що і для друку самої моделі), або розчиняються (як правило, у воді або ацетоні – залежно від матеріалу, використовуваного для створення опор).

Адитивні процеси є важливою складовою 3д – друку.

З кінця 1970-х на світ з'явилося кілька методів 3D-друку. Перші принтери відрізнялися великими габаритами, високою вартістю і вельми обмеженими можливостями.

В даний час доступний широкий вибір методів адитивного виробництва. Основні відмінності полягають у методі нанесення шарів і використовуваних видаткових матеріалах. Деякі методи ґрунтуються на плавлі або розм'якшенні матеріалів для створення шарів: сюди входить вибіркоче лазерне спікання (SLS), вибіркоче лазерне плавлення (SLM), пряме лазерне спікання металів (DMLS), друк методом пошарового наплавлення (FDM або FFF) [2, с.81]. Іншим напрямом стало виробництво твердих моделей за рахунок полімеризації рідких матеріалів, відоме як стереолитографія (SLA). У випадку з ламінуванням листових матеріалів (LOM), тонкі шари матеріалу піддаються різанню до необхідного контуру, з подальшим з'єднанням в єдине ціле. В якості матеріалів для LOM можуть використовуватися папір, полімери і метали. Кожен з перерахованих методів має свої переваги і недоліки, у зв'язку з чим деякі компанії пропонують вибір витратного матеріалу для побудови моделі – полімеру або порошку. Принтери, які працюють по технології LOM, найчастіше використовують звичайний офісний папір для побудови міцних прототипів. Ключовими моментами при виборі відповідного пристрою є швидкість друку, ціна 3D-принтера, собівартість друку прототипів, а також вартість і асортимент сумісних витратних матеріалів.

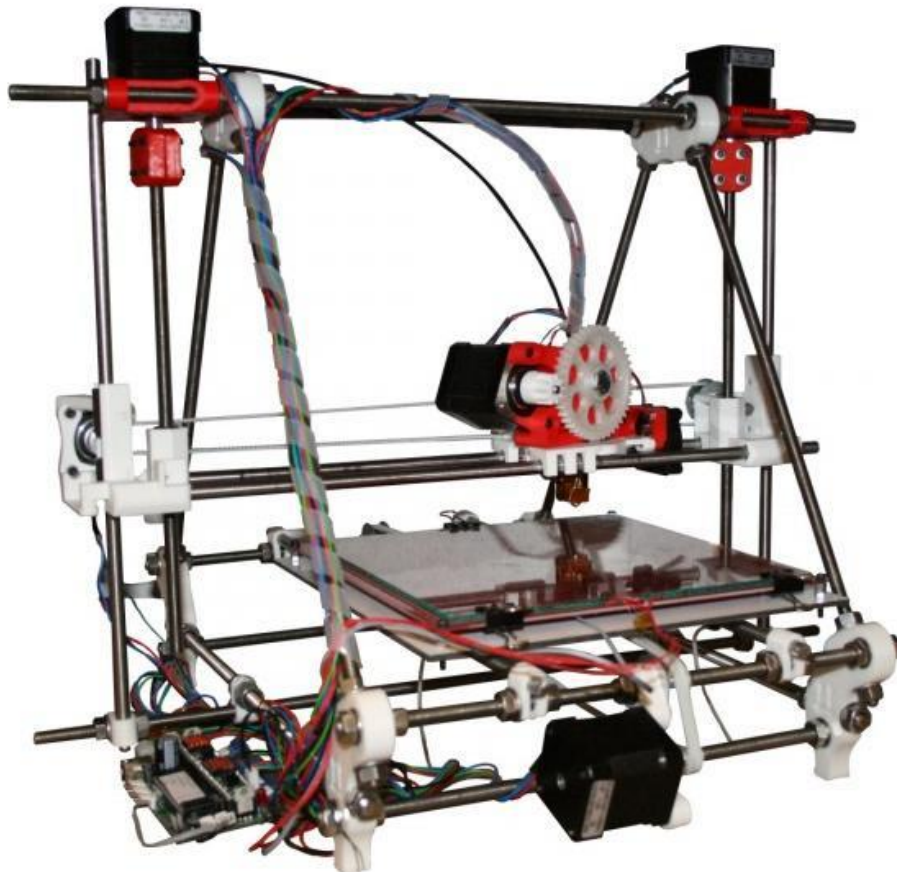


Рис.2. Саморобний 3 – д принтер

Принтери, що виготовляють повноцінні металеві моделі, мають досить високу вартість, однак можливе використання менш дорогих пристроїв для виробництва ливарних форм з подальшою відливанням металевих деталей.

Методи моделювання:

1. Екструзійний - моделювання методом пошарового наплавлення (FDM або FFF).
2. Термопластики (такі як полилактид (PLA), акрилонитрилбутадиенстирол (ABS) і ін.).
3. Дротяний - виробництво довільних форм електронно-променевою плавкою (EBF3) Практично будь-які металеві сплави.
4. Порошковий - пряме лазерне спікання металів (DMLS) Практично будь-які металеві сплави.
5. Електронно-променева плавка (EBM) Титанові сплави.
6. Вибіркова лазерна плавка (SLM) Титанові сплави, кобальт-хромові сплави, нержавіюча сталь, алюміній.
7. Вибіркове теплове спікання (SHS) Порошкові термопластики.
8. Вибіркове лазерне спікання (SLS) Термопластики, металеві порошки, керамічні порошки.
9. Струменевий Струменевий тривимірний друк (3DP) Гіпс, пластик, металеві порошки, піщані суміші.

10. Ламінування Виготовлення об'єктів методом ламінування (LOM) Папір, металева фольга, пластикова плівка.

11. Полімеризація Стереолитографія (SLA) Фотополімери.

12. Цифровий світлодіодний проекція (DLP) Фотополімери.

ЕКСТРУЗІЙНИЙ ДРУК

Моделювання методом пошарового наплавлення (FDM/FFF) було розроблено С. Скоттом Трапом в кінці 1980-х і одержало комерційне поширення в 1990 силами компанії Stratasys, в числі засновників якої є сам Трап [7]. У зв'язку із закінченням терміну дії патенту існує велика спільнота розробників 3D-принтерів з відкритим вихідним кодом, а також комерційних організацій, що використовують дану технологію. Як наслідок, вартість пристроїв зменшилася на два порядки з часу виникнення технології.

Процес друку методом пошарового наплавлення передбачає створення шарів за рахунок екструзії швидкостинучого матеріалу у вигляді мікрокрапель або тонких струменів. Як правило, видатковий матеріал (наприклад, термопластик) поставляється у вигляді котушок, з яких матеріал згодовується в друкувальну головку, звану «екструдером». Екструдер нагріває матеріал до температури плавлення з подальшим витискуванням роз-

плавленої маси через сопло. Сам екструдер приводиться в рух покроковими двигунами або сервомоторами, що забезпечують позиціонування друкова-

ної головки в трьох площинах. Переміщення екструдера контролюється виробничим програмним забезпеченням (CAM), прив'язаним до мікроконтролера.



Рис.3. Професійний 3д - принтер

В якості витратних матеріалів використовуються різноманітні полімери, включаючи акрілонітрілбутадієнстірол (ABS), полікарбонат (PC), полілактид (PLA), поліетилен високого тиску (HDPE), суміші полікарбонату і ABS-пластика, поліфениленсульфон (PPSU) та ін. Як правило, полімер поставляється у формі наповнювача, виготовленого із чистого пластику. У співтоваристві ентузіастів 3D-друку існує кілька проєктів, спрямованих на переробку використаного пластику матеріали для 3D-друку. Проєкти засновані на виробленні витратних матеріалів за допомогою шредерів і переплавляючих пристроїв.

Технологія FDM/FFF має певні обмеження по складності створюваних геометричних форм. Наприклад, створення навісних конструкцій (таких, як сталактити) неможливо сама по собі, через від-

сутність необхідної підтримки [3, с.19]. Це обмеження компенсується створенням тимчасових опорних конструкцій, що видаляються по завершенні друку.

ПОРОШКОВИЙ ДРУК

Одним з методів адитивного виробництва є вибіркове спікання порошкових матеріалів. Шари моделі вичерчуються (спікається) в тонкому шарі порошкоподібного матеріалу, після чого робоча платформа опускається, і наноситься новий шар порошку. Процес повторюється до отримання цілісної моделі. Невитрачений матеріал залишається в робочій камері і служить для підтримки нависають шарів, не вимагаючи створення спеціальних опор. Найбільш поширеними є методи, засновані на спіканні з допомогою лазерів: вибіркове лазерне спікання (SLS) для роботи з металами й полімерами

(наприклад, поліамідом (PA), поліамідом, армованим скловолокном (PA-GF), скловолокном (GF), поліефірефіркетеном (PEEK), полістиролом (PS), алюмідом, поліамідом, армованим вуглеволокном (Carbonmide), еластомерами) і пряме лазерне спікання металів (DMLS).

Метод вибіркового лазерного спікання (SLS) був розроблений і запатентований Карлом Декардом і Джоозефом Биманом з Техаського університету в Остіні в середині 1980-х під егідою Агентства по перспективних оборонних науково-дослідних розробок США (DARPA)[5, с.94]. Схожий метод був запатентований Р. Ф. Хаусхолдером в 1979 році, але не отримав комерційного розповсюдження.

Вибіркова лазерна плавка (SLM) відрізняється тим, що не спікає, а фактично розплавляє порошок з місця зіткнення з потужним лазерним променем, дозволяючи створювати матеріали високої щільності, аналогічні в плані механічних характеристик виробам, виготовленим традиційними методами.

Електронно-променева плавка (EBM) є схожим методом адитивної виробництва металевих деталей (наприклад, з титанових сплавів), але з використанням електронних пучків замість лазерів. EBM ґрунтується на плавіці металевих порошків шар за шаром у вакуумній камері. На відміну від спікання при температурах нижче порогів плавлення, моделі, виготовлені електронно-променевою плавкою відрізняються монолітністю з відповідною високою міцністю.

Нарешті, існує метод струменевого 3D-друку. В даному випадку на тонкі шари порошку (гіпсу або пластику) наноситься в'язкий матеріал у відповідності з контурами послідовних шарів цифрової моделі. Процес повторюється до отримання готової моделі. Технологія забезпечує широкий діапазон застосування, включаючи створення кольорових моделей, навісних конструкцій, використання еластомерів. Конструкція моделей може бути посилена за рахунок подальшої просочення воском або полімерами.

ЛАМІНУВАННЯ

3D-принтери, які працюють по технології FDM, найбільш популярні серед любителів і ентузіастів. Деякі принтери використовують в якості матеріалу для побудови моделей папір, тим самим знижуючи вартість друку. Подібні пристрої пережили пік популярності в 1990-х. Технологія полягає в викроювання шарів моделі з паперу за допомогою вуглекислотного лазера з одночасним ламінуванням контурів для формування готового виробу [6].

У 2005 році компанія Mcoг Technologies Ltd розробила варіант технології, що використовує звичайний офісний папір, лезо з карбіду вольфраму замість лазера і вибіркоче нанесення клею.

Також існують варіанти пристроїв, що здійснюють ламінування тонкими металевими і пластиковими листами.

ФОТОПОЛІМЕРИЗАЦІЯ

3D-друк дозволяє створювати функціональні монолітні деталі складної геометричної форми, як форсунка для реактивного двигуна.

Технологія стереолітографії була запатентована Чарльзом Халлом в 1986 році. Фотополімеризація в основному використовується в стереолітографії (SLA) для створення твердих об'єктів з рідких матеріалів. Цей метод значно відрізняється від попередніх спроб, починаючи зі скульптурних портретів Франсуа Віллема (1830-1905) і закінчуючи фотополімеризацією за методом Мацубари (1974).

Метод цифрової проекції (DLP) використовує рідкі фотополімерні смоли, твердіють під дією ультрафіолетового світла, випромінюваного цифровими проекторами в робочій камері із захисним покриттям. Після затвердіння матеріалу робоча платформа занурюється на глибину, рівну товщині одного шару, і рідкий полімер знову опромінюється. Процедура повторюється до завершення побудови моделі. Прикладом системи швидкого прототипування з використанням цифрових світлодіодних проекторів служить EnvisionTEC Perfactory.

Струменеві принтери (наприклад, Objet PolyJet) розпилюють тонкі шари (16-30мкм) фотополімеру на робочу платформу до отримання цілісної моделі. Кожен шар опромінюється ультрафіолетовим пучком до затвердіння. У результаті виходить модель, готова до негайного використання. Гелеподібний опорний матеріал, що використовується для підтримки компонентів геометрично-складних моделей, видаляється після виготовлення моделі вручну і промиванням. Технологія допускає використання еластомерів.

Надточна деталізація моделей може бути досягнута за допомогою багатофотонної полімеризації. Даний метод зводиться до вичерчування контурів тривимірного об'єкта фокусуванням лазерним пучком. Завдяки нелінійному фотозбудженню матеріал застигає тільки в точках фокусування лазерного пучка. Даний метод дозволяє з легкістю добиватися дозволів понад 100мкм, а також вибудовувати складні структури з рухомими і взаємодіючими частинами.

Ще одним популярним методом є полімеризація з допомогою світлодіодних проекторів або «проекційна стереолітографія».

ПРОЕКЦІЙНА СТЕРЕОЛІТОГРАФІЯ

Даний метод передбачає поділ цифрової тривимірної моделі на горизонтальні шари з перетворенням кожного шару в двовірну проекцію, аналогічну фотошаблонам. Двовірні зображення проєктуються на послідовні шари фотополімерної смоли, твердіють у відповідності з проєктується контурами. В деяких системах проектори розташовані знизу, сприяючи вирівнюванню поверхні фотополімерного матеріалу при вертикальному русі моделі (у цьому разі робоча платформа з нанесеними шарами пересувається вгору, а не занурюється в матеріал) і скорочення виробничого циклу до хвилин замість годин.

Технологія дозволяє створювати моделі з шарами з декількох матеріалів з різною швидкістю застигання.

Деякі комерційні моделі, наприклад Objet Connex, наносять смола з допомогою невеликих сопел.

Тема соціальних і культурних змін, як результату впровадження комерційно доступних адитивних технологій, обговорюється письменниками і соціологами з 1950-г. Одним з найбільш цікавих припущень стало можливе стирання кордонів між побутом та робочими місцями в результаті масового впровадження 3D-принтерів в домашні умови. Також вказується легкість передачі цифрових дизайнів, що в комбінації з локальним виробництвом сприятиме зниженню потреби в глобальних транспортних перевезеннях. І нарешті, захист авторських прав може зазнати змін з урахуванням легкості адитивного виробництва багатьох товарів.

Список використаної літератури:

1. Дж. Ли, Б. Уэр. Трёхмерная графика и анимация. — 2-е изд. — М.: Вильямс, 2002. — 640 с.
2. Д. Херн, М. П. Бейкер. Компьютерная графика и стандарт OpenGL. — 3-е изд. — М.: Вильямс, 2005. — 1168 с.
3. Э. Энджел. Интерактивная компьютерная графика. Вводный курс на базе OpenGL. — 2-е изд. — М.: Вильямс, 2001. — 592 с.
4. Г. Снук. 3D-ландшафты в реальном времени на C++ и DirectX 9. — 2-е изд. — М.: Кудиц-пресс, 2007. — 368 с.
5. В. П. Иванов, А. С. Батраков. Трёхмерная компьютерная графика / Под ред. Г. М. Полищука. — М.: Радио и связь, 1995. — 224 с.
6. Електроний ресурс: Режим доступу. — www.ru.wikipedia.org
7. Електроний ресурс: Режим доступу. — www.membrana.ru

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

UOT: 543.546 :631.633

E.M.Gadirova, E.G.Azimov, U.N.Rustamova, H.F.Gajieva
Baku State University

ANALYSIS OF ECOLOGICAL MONITORING CONDUCTED IN THE OIL CONTAMINATED AREAS OF AZERBAIJANI REGIONS

Abstract

Environmental monitoring was conducted in Azerbaijani regions, chemical compounds of crude oil taken from Siyazan, 28 May and Oil Rocks were analysed, the level of contamination was determined. At the same time, organic toxic compounds of sea water were determined by taking samples from Hovsan and Gunesli.

Keywords: crude oil, organic compounds, gas chromatography, environmental monitoring, region and etc.

1. Introduction

Protection of the environment, prevention of atmospheric toxicants are one of the actual problems of the today. The pollution of the atmosphere and hydrosphere is one of the primary conditions that contributes to contamination of the lithosphere layer. Global pollution of the environment occurs as a result of the negative effects of chemicals, technological processes and motor transport. Just as a result of this, the existence of the greenhouse effect, the formation of the ozone hole and the rise in Earth's temperature are a serious signal of environmental pollution [2].

It is clearly known from literature that every year 6 mln tons of oil and oil products are discharged to the world ocean. Although soil contamination is relatively late than the water and air contamination, its treatment requires a lot of time. For example; 20-30 years are demanded for treatment of polluted soil with smoke gases, and 100 years for treatment of polluted soil with heavy metals (Hg, Cd, Pb) [3-4]. Although other additives are used instead of $Pb(C_2H_5)_4$ to fuel, lead oxides is common in soil pollution. The degradation of soil, destruction of its natural structure, occur mainly due to organic substances. The permissible concentration of toxic substances in products which are cultivated in polluted soil with polyaromatic hydrocarbons (PAK) is higher than normal, which is unwelcome. Problems are being experienced. So, soil pollution near oil-producing areas prevents the effective use of these soils. The contamination of hydrospheres and lithosphere with PAC is one of the

main symptoms of cancer disease through the food chain [5].

In this article, quality composition of crude oil and sea water taken from Azerbaijani regions has been revealed after chemical analysis for protection of environment.

2. Experimental

Crude Oil were extracted from three regions of Azerbaijan - Siyazan, 28 May, Oil Rocks and their chromatographic analysis was carried out. At the same time, water samples for analysis were taken from Gunesli field and depths of 0.5 m from the sea level at Hovsan coasts, with 12 L Niskin sampler. Quality analysis of crude oils was carried out by gas chromatography detector gas flammable-ionizing GC-FID 6890 (Agilent, USA), equipped with ZB-1 (Phenomenex, USA) calender. helium was used as gas-bearing agent in the analysis. [6].

3. Results and discussion

Chromatographic analysis was carried out from three regions of Azerbaijan (Siyazan, Oil Rocks and 28 May). The determination of chemical analysis of these oils, as well as the determination of organic-toxic substances in sea waters taken from the Gunesli and Hovsan fields was carried out with the support of the Caspian Ecology Laboratory.

The chemical indicators of crude oil which were taken from Oil fields of Azerbaijan are represented below.

Table 1.

Some chemical properties of oils taken from Azerbaijani regions

Oil types	Chlorinated salts (mg/l)	Sulphur(%)	Tar(%)	Ash(%)	Paraffin(%)
Oil Rocks	39,2	0,21	13,40	0,0126	1,65
Siyazan	37,0	0,23	10,44	-	0,86
28 May	31,7	0,27	12,80	0,0207	1,27

As can be seen in Table 1, the quantity of sulphur in the crude oil that extracted from the Oil Rocks is relatively less. It is proven from the chemical analysis of crude oil that the quantity of sulphur in our local oil ranges from 0.2% to 0.3%. This is not a big index and this is one of the superior features of our oil. However, the quantity of the sulphur in the oil cause

environmental problems [7]. Automobiles with oil fractions engines cause atmospheric pollution by producing sulfuric gases to the environment and thus increase the greenhouse effect. Therefore, even the least sulphur quantity is not satisfactory. There are various methods to reduce sulfur content in oil.

Gas chromatographic analyzes of crude oil from three regions of Azerbaijan are shown below (Figure 1-3).

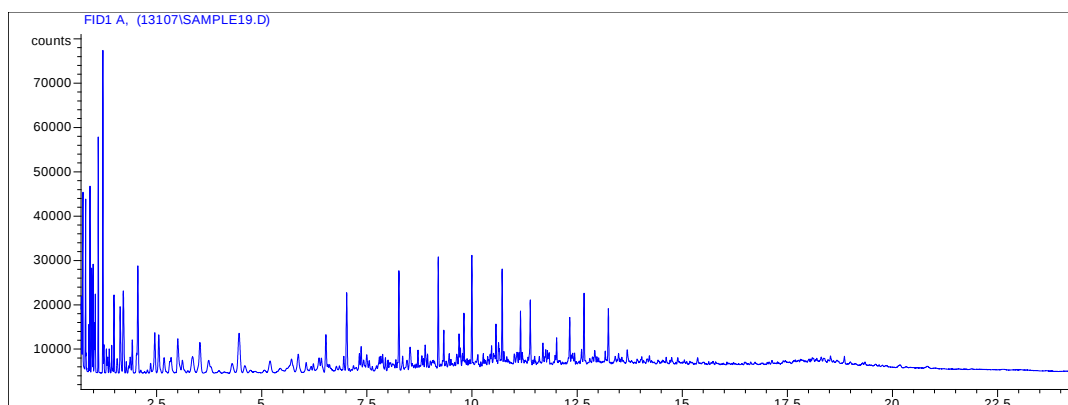


Figure 1. Gas chromatographic analysis of the oil of Oil Rocks

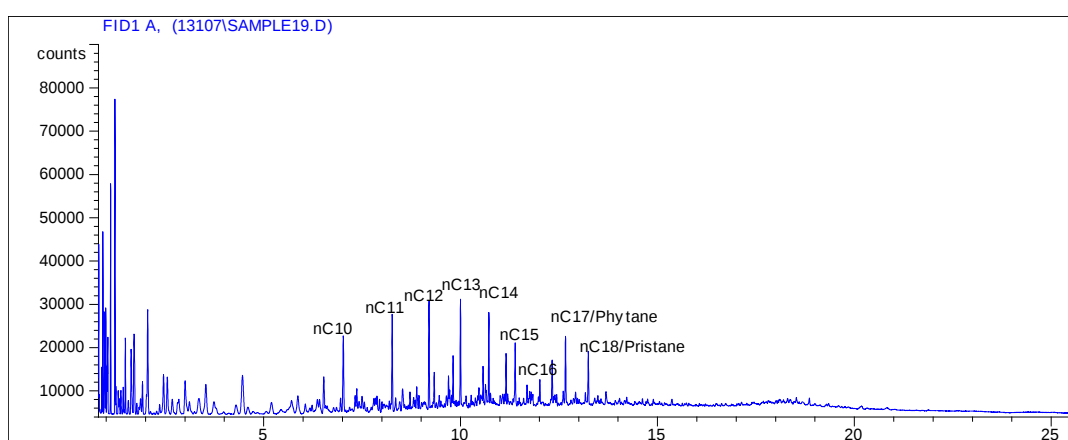


Figure 2. Gas chromatographic analysis of 28 May oil

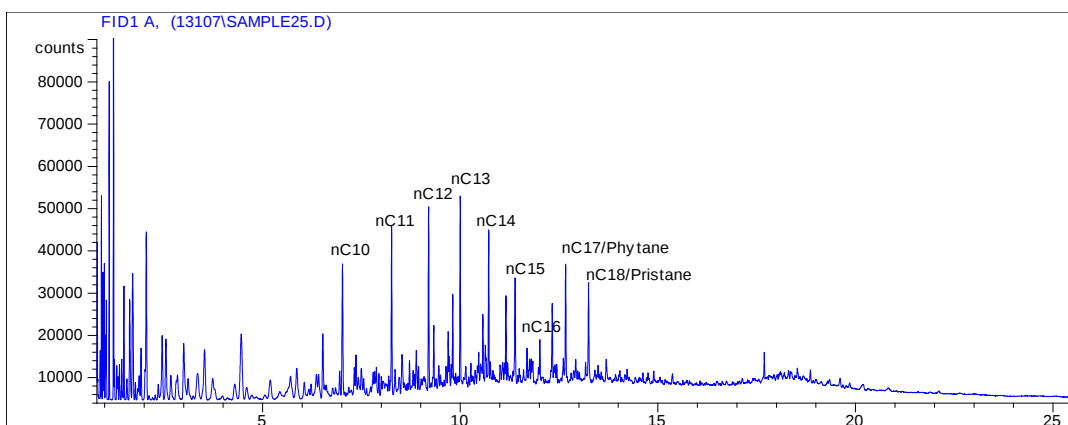
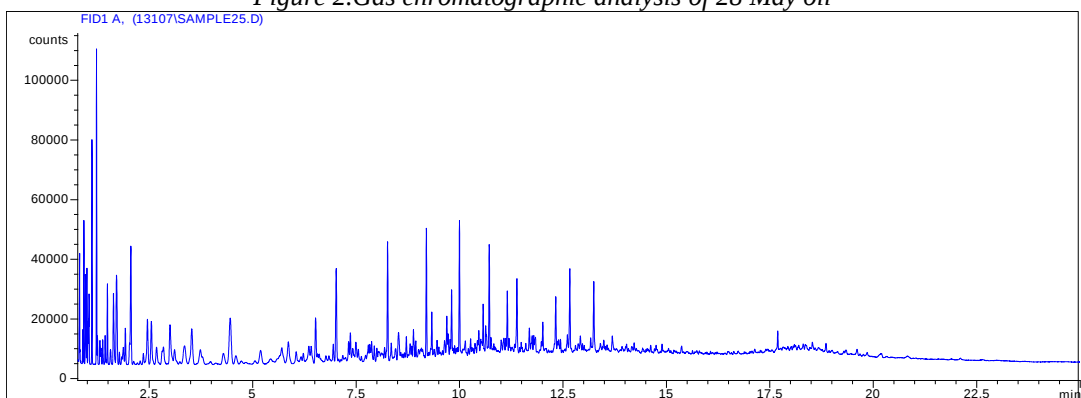
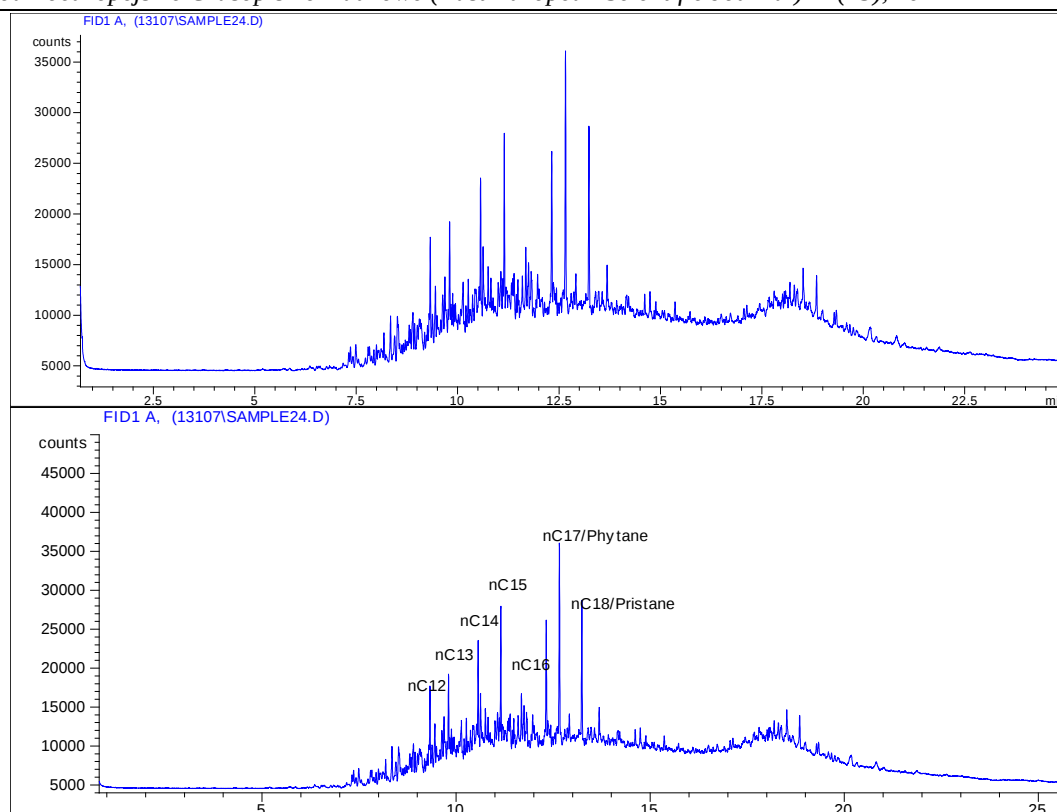


Figure 3. Gas chromatographic analysis of Siyazan oil



Although the compounds of crude oil consist of alkanes and naphthenes, mainly composed of C10-C16 alkanes, aromatic hydrocarbons are also formed as a result of transformation in the oil. Existence of more quantity of salt and Ph close to alkaline environment prove that their contents polluted with organic and inorganic compounds.

At the same time, the content of water contaminated with oil and oil products has been

determined and have been analyzed due to determine the organic-toxic components. For this purpose two samples were taken from the 2 parts of Absheron peninsula: Gunesli field and Hovsan near the Caspian Sea. As a result of these water analyzes, the content of these organic substances has been clarified and chromatographic analysis is performed and the results are given in Table 2 and Figure 4-5.

Table 2.

Organic compounds of water samples taken from Gunesli and Hovsan field

Polycyclic aromatic hydrocarbons, $\mu\text{g/l}$	Gunesli field	Hovsan
Naphthalene	0,09	0,19
Acenaphthylene	<0.01	<0.01
Acenaphthene	0,01	0,01
Fluorene	0,04	0,07
Phenanthrene	0,09	0,17
Anthracene	0,01	0,01
Fluoranthene	0,01	0,01
Pyrene	0,01	0,01
Benz (a) anthracene	<0.01	0,00
The crisis	0,02	0,01
Benz (b + j + k) fluoranthene	0,01	0,03
Benz (a) pyrene	0,01	0,01
Inden (1,2,3-cd) pyrene	<0.01	<0.01
Benz (ghi) perylene	<0.01	<0.01
Dibenz (ah) anthracene	<0.01	<0.01
Σ 16 Individual PAC	0,29	0,53

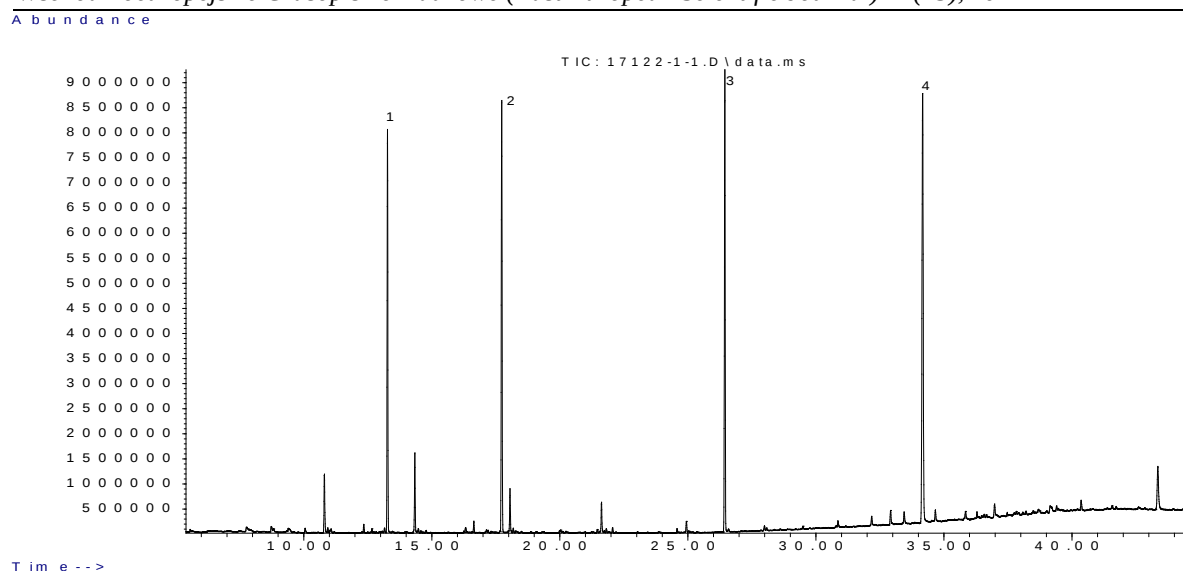


Figure 4. Chromatographic analysis of water samples taken from Gunesli field

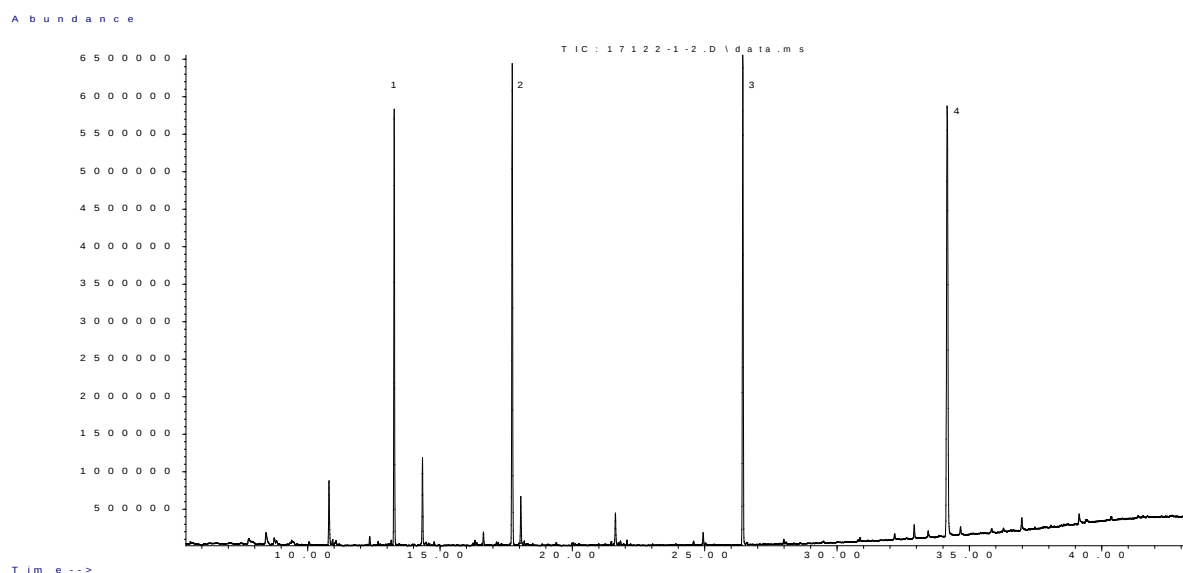


Figure 5. Chromatographic analysis of water samples taken from Hovsan field

According to the results of monitoring which is conducted till the 2005, pollution with oil products was observed in the southern part of the Caspian Sea. Consequently, pollution of oil and oil products and soil, especially water basins, is unwelcome, since such ecologically unsustainable water (eg, Feeding with fish products), and phenol type compounds in food products in the soil cover (crop plants), because of the high permissible concentration and ultimately leads to undesirable tumors for the human body [8].

The purpose of environmental monitoring was to revealing these qualities. The continuation of these monitoring in the future will be the main subject of our work.

References

1. Hajiyeva S. R., Gadirova E.M., Rafiyeva R.N., Treatment methods of oil-contaminated water. Journal of Azerb.chemistry, Baku, 2014, No. 1, p. 35-38.
2. Bogdanovsky G.A. Chemical ecology // G.A. Bogdanovsky. - Moscow: MSU, 1994. 237 p.
3. Stradomskaya A.G, Semenov A.D. The level of contamination of water and bottom sediments of shallow

sections of the Caspian Sea by oil products and the main ways of their receipt. Conf. on fishing and economic toxicology. T. 2.1991, p. 194-195.

4. The Caspian Sea. State of the Environment // Report of the Interim Secretariat of the Framework Convention for the Protection of the Marine Environment of the Caspian Sea and the Project Management and Coordination Office for the CASPECO Project, 2011, p. 28.

5. Yu.Novikov. Ecology of environment and human: Moscow, 2005, p.

6. Problems of ecological safety of water supply sources. - Ecological systems and devices. 2006, № 5, p.17-20.

7. Blummer, M. Polycyclic aromatic compounds in nature, M. Blummer. - Scientific American Journal.1976.,No.234, p. 34-45.

8. Korshenko A., Gul A.G. Pollution of the Caspian Sea. - Env. Chem. Vol. 5, Springer-Verlag, 2005, p.105-142.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Dominika Rosłoń,

Lwowski Narodowy Uniwersytet im. Iwana Franko

Doktorantka, Fakultet Stosunków Międzynarodowych i Służby Dyplomatycznej

PARTNERSTWO WSCHODNIE – SMUTNY KONIEC SZCZYTNEJ INICIATYWY

Abstrakt: Niniejszy artykuł dotyczy ustalenia przyczyn niepowodzenia programu Partnerstwa Wschodniego. W swoich pierwotnych założeniach Partnerstwo Wschodnie miało dowieść polskiej kreatywności zarówno w stosunkach z krajami poradzieckimi, jak i z samą Rosją. Ile było w tym chęci rzeczywistego działania obliczonego na wprowadzenie trwałych zmian na Ukrainie, Białorusi, w Mołdawii, Gruzji, Armenii i Azerbejdżanie? Czy polscy politycy mieli podstawy, aby sądzić, że są w stanie przekonać do swojej idei pozostałe kraje Unii Europejskiej i czy posiadali odpowiednie instrumenty do efektywnego działania? Kluczowe jest pytanie, czy w ogóle istniała jakakolwiek idea? Wiele wskazuje na to, że Polska od samego początku nie miała żadnego wpływu na rozwój wypadków. Rząd Donalda Tuska uznał, że w polskim interesie jest włączenie naszego kraju w główny nurt polityki Unii Europejskiej i budowanie przyjaznych relacji z Rosją.

Słowa kluczowe: Partnerstwo Wschodnie, europejska polityka sąsiedztwa, Unia Europejska, relacje z Rosją, instrumenty efektywnego działania, kreatywność.

Program Partnerstwa Wschodniego, zainicjowany 7 maja 2009 r. na szczycie Unii Europejskiej w Pradze miał być instrumentem rozwoju współpracy z dawnymi republikami radzieckimi - Ukrainą, Białorusią, Mołdawią, Gruzją, Armenią oraz Azerbejdżanem, które jak wówczas sądzono, wykazywały europejskie aspiracje. Partnerstwo Wschodnie było pierwszą polską inicjatywą przygotowaną i przeprowadzoną w UE. Miało ono dowieść kreatywności i aktywności Warszawy w unijnej polityce zagranicznej. Polskiej dyplomacji szczególnie zależało na zbudowaniu silnej pozycji wśród państw regionu. Byłoby to potwierdzeniem głęboko zakorzonego w umysłach polskich elit przekonania, że przewodzą one krajowi, który jako jedyny w Unii Europejskiej rozumie to, co dzieje się w byłych krajach poradzieckich. Rząd Donalda Tuska zdecydowanie przeciwstawił się wizji polityki zagranicznej głoszonej przez prezydenta Lecha Kaczyńskiego.

Polscy politycy byli głęboko przekonani, że Partnerstwo Wschodnie będzie stanowiło kolejny etap ewolucji Europejskiej Polityki Sąsiedztwa. Większość obywateli Rzeczypospolitej nie wiedziała jednak nic na temat powołania do życia tej inicjatywy. Wynikało to ze znikomej kampanii informacyjnej dotyczącej Partnerstwa Wschodniego, która na domiar złego została przysłonięta konfliktami pomiędzy rządem i pałacem prezydenckim. Ówczesne władze za sprawę priorytetową uznały zdyskredytowanie w oczach społeczeństwa osoby prezydenta Lecha Kaczyńskiego. Stąd główny nurt doniesień medialnych służył przede wszystkim temu jednemu celowi. Po dziś dzień skutkuje to niewiedzą społeczeństwa na temat założeń i celów Partnerstwa Wschodniego.

To co elitom z Platformy Obywatelskiej najbardziej przeszkadzało, to fakt, że prezydent Kaczyński nie miał złudzeń co do celów rosyjskiej polityki zagranicznej i uważał, że polską racją stanu jest zbudowanie związku państw Europy Środkowo-Wschodniej, który stanowiłby skuteczną zaporę przed rosyjskim imperializmem. Tymczasem Donald Tusk

przyjął założenie, że w polskim interesie jest włączenie naszego kraju w główny nurt polityki Unii Europejskiej i budowanie przyjaznych relacji z Rosją.

Działanie ukierunkowane na poklask

Trudno nie odnieść wrażenia, że polskie zaangażowanie wynikało bardziej z wygórowanych ambicji i poczucia obowiązku, niż z przekonania, iż Partnerstwo Wschodnie jest w stanie przynieść jakieś realne zmiany. Od początku było to działanie ukierunkowane przede wszystkim na poklask polityków z innych krajów Unii Europejskiej. Potencjalne korzyści, jakie inicjatywa miała przynieść jej beneficjentom były zdecydowanie mniej ważne. Przed kolejnymi wyborami prezydenckimi należało polskie społeczeństwo jak najszybciej zniechęcić do prezydenta Lecha Kaczyńskiego, ukazując go jako polityka słabego, chwiejnego, nie posiadającego żadnej koncepcji rządzenia. Tym samym nagłaśnianie inicjatywy Partnerstwa Wschodniego, która zakładało m.in. pomoc Gruzji i Ukrainie, a więc cele zbieżne z linią działania Lecha Kaczyńskiego, nie mieściło się w realizowanej w tamtym czasie polityce informacyjnej rządu.

Trzeba także zauważyć, że polskie władze skrzętnie przemilczały fakt, iż w 2009 roku, gdy Rada Europejska zaakceptowała ostatecznie inicjatywę Polski i Szwecji dotyczącą nowej polityki wobec wschodnich sąsiadów, wszystkie zasadnicze ustalenia regulujące stosunki Unii z tymi krajami były już podjęte. Zapadały one bowiem znacznie wcześniej, w przeddzień wielkiego rozszerzenia w 2004 roku. Wtedy to, w wyniku długotrwałych negocjacji, powołano do życia Europejską Politykę Sąsiedztwa, która wyznaczyła obowiązujące do dziś strategiczne ramy działań Unii wobec Europy Wschodniej i Kaukazu Południowego.

Polityka wschodnia nadrzędnym celem

Dla Lecha Kaczyńskiego nadrzędny cel polityki zagranicznej stanowiła polityka wschodnia. Była to

jednak koncepcja odbiegająca od Partnerstwa Wschodniego. Przede wszystkim nie dopuszczała ona jakichkolwiek sojuszy z Rosją, a ponadto szeroko omijała unijny mainstream. Według Kaczyńskiego kraje Europy Środkowo-Wschodniej powinny być w stosunku do państw „starej” Unii równoprawnym podmiotem, korzystającym z możliwości, jakie ona daje, do realizacji własnych interesów – przede wszystkim bezpieczeństwa. Oprócz Polski chodziło mu o kraje bałtyckie, Ukrainę, państwa leżące na Kaukazie oraz te wchodzące w skład Grupy Wyszehradzkiej. Polska, miała według niego koordynować inicjatywy służące bliskiej współpracy tych państw, a jednocześnie być na forum Unii Europejskiej ambasadorem krajów, które do niej aspirowały, takich, jak Ukraina czy Gruzja. Co więcej, powinna dążyć do nakłonienia do otwarcia się na Europę Zachodnią krajów niezgłaszające jeszcze chęci integracji, takich jak np. Białoruś. Koncepcję rozszerzenia Unii na Wschód przedstawił Lech Kaczyński m.in. w wykładzie, który wygłosił w marcu 2006 r. na Uniwersytecie Humboldta w Berlinie. Podkreślił, że przyjęcie nowych państw „to jest bardzo duży i trudny sprawdzian europejskiej solidarności”, gdyż wymaga podzielenia się środkami unijnymi, na czym straciłaby także Polska. Ale „nie można przyjmować takiej postawy, iż wskazuje się do jadącego tramwaju, a jak się już jest na stopniu, to tych następnych usiłuje się zepchnąć, bo też chcą wskoczyć. To jest właśnie klasyczny przykład postawy niesolidarnej (...)” [3].

Prorosyjski zwrot Donalda Tuska

Po utworzeniu rządu koalicji Platformy Obywatelskiej i Polskiego Stronnictwa Ludowego w 2007 roku dokonała się istotna zmiana w polskiej polityce wschodniej. Jej podstawą było radykalne poprawienie relacji z Rosją. Po kilku latach zdecydowanie chłodnych stosunków, co było m.in. efektem polskiego zaangażowania w pomarańczową rewolucję, premier Donald Tusk zapowiedział, że „będziemy rozmawiać z Rosją taką, jaka ona jest” [17]. Dość szybko nastąpiło zwiększenie liczby wzajemnych wizyt, co zaowocowało wzrostem obrotów gospodarczych. Powiększeniu uległa także liczba programów współpracy, poczynając od projektów wymiany studenckiej na konsultacjach w ramach Trójkąta Królewieckiego kończąc. W działaniach rządu Donalda Tuska wyraźnie można było dostrzec „prorosyjski zwrot”. Był to koniec z doktryną Giedroycia w polskiej polityce wschodniej. W jej miejsce nastąpiło nagłe zacieśnianie więzów z Moskwą.

Partnerstwo Wschodnie miało wspierać zmianę w polskiej polityce wschodniej, jaka dokonał się za rządów koalicji PO-PSL. Warszawa starała się dzięki niemu jak najpełniej wpisać w politykę wschodnią Unii Europejskiej. Już w 2008 roku polski minister spraw

zagranicznych odbywał w imieniu UE wizyty w przyszłych krajach Partnerstwa Wschodniego. Nie było to niczym nowym w polityce zagranicznej. Za przykład może posłużyć

RFN, która jeszcze w czasach zimnej wojny, starała się realizować swoje projekty pod sztandarami wspólnotowymi. W przypadku wschodniej polityki Polski jej siła przebicia pod przykryciem unijnym mogła być znacząca, w pojedynkę Warszawa znaczyła bardzo niewiele i nie miała najmniejszych szans na skuteczne działanie na Wschodzie.

W maju 2009 roku ówczesny minister spraw zagranicznych Radosław Sikorski udał się do Moskwy. Rozmowy dotyczyły szeroko pojętej współpracy polsko – rosyjskiej. Najważniejszym tematem rozmów okazało się jednak Partnerstwo Wschodnie. Ten polsko-szwedzki projekt miał być zainaugurowany na zbliżającym się wówczas szczycie w Pradze. Rosja widziała w nim ingerencje w swoją strefę wpływów. Szefowi polskiej dyplomacji udało się przekonać rozmówców, że Partnerstwo Wschodnie nie stanowi żadnego zagrożenia dla Rosji. Po tych rozmowach Moskwa oświadczyła, że nie stanie na przeszkodzie tej inicjatywie. Polscy politycy nabrali przekonania, że będzie to sytuacja trwała i Rosja nie będzie ingerowała w działania związane z wdrażaniem w życie założeń Partnerstwa. Wkrótce okazało się to oczywiście nieprawdą. Trzeba było zupełnego braku rozeznania i sporej naiwności, żeby uwierzyć w to, że Moskwa dobrowolnie zrezygnuje z wpływów w swoich byłych republikach.

Do kolejnego spotkania, tym razem Putina z Tuskiem doszło na sopockim moło przy okazji obchodów wybuchu II wojny światowej na Westerplatte w 2009 roku¹¹. Wtedy to z ust rosyjskiego męża stanu padły słowa o propozycji podziału Ukrainy pomiędzy Rosję i Polskę. Z perspektywy czasu widać, że Putin nie myślał serio o rozbiórce Ukrainy, liczył jednak na to, że jego propozycja zostanie odebrana jako dowód na daleko posunięte dobre intencje Rosji wobec Polski. Miało to być wskazanie na to, że Rzeczpospolita jest traktowana przez Moskwę bardzo poważnie, jako niemal równorzędne mocarstwo. Słowa te dawały do zrozumienia, że w strategicznym myśleniu Kremla było miejsce na bardzo dobre relacje z Polską i jednocześnie wskazywały na to, jak ważna dla Rosji była sprawa ukraińska.. Miało to przekonać Tuska, że może liczyć ze strony Rosji na bardzo wiele, jeśli tylko zdecyduje się na głęboki „reset” w stosunkach z Kremlem.

Od tego czasu polskie wsparcie dla Ukrainy przez dłuższy czas pozostawało osłabione w stosunku do poziomu, wyznaczanego nie tylko w okresie rządów PiS, ale również przez rządy poprzednie. Przygotowywano także ustępstwa wobec Rosji w dziedzinie symboliki, np. w kwestii tego, że uznajemy Katyń jedynie za zbrodnię wojenną, a nie za

¹¹Chodzi tu o wizytę Władimira Putina w Sopocie z okazji obchodów 70. Rocznicy niemieckiej agresji na Polskę 1 września 2009 roku, kiedy to doszło do spaceru Donalda Tuska i Władimira Putina na sopockim moło. Reakcja polskiego premiera na jak to określili komentatorzy polityczni

„Iwowski balon próbny Putina”, jak i na całą kwestię polsko-rosyjskiego „resetu” dowodzi jego całkowitego braku rozumienia prawdziwych intencji Rosji.

ludobójstwo. Wprawdzie ostateczne deklaracje nie zapadły, ale minister Sikorski wspierany przez środowisko „Gazety Wyborczej” dążył do zmian oczekiwanych wówczas przez Moskwę. Dopiero wizyta w Polsce Miedwiediewa, która wykazała że Rosjanie nie będą robić rządzącej ekipie żadnych prezentów bez otrzymania w zamian konkretów, które w opinii Kremla uzasadniałyby takie dary, zaczęła proces stopniowego przeglądania na oczy przez polskie władze. Zgrzytem podczas wystąpienia były słowa Miedwiediewa o "zniknięciu dziesiątków tysięcy czerwonoarmistów podczas wojny z 1920 r.". - Trzeba to wyjaśnić w duchu wzajemnej współpracy, tak jak rozmawiamy o Katyniu - podkreślił prezydent Rosji¹².

Dla Moskwy solą w oku była i jest w szczególności zachodnia Ukraina. Właśnie ten region stanowił największy ośrodek ukraińskości [8]. Stąd wychodził zawsze płomień antyrosyjskich i prozachodnich wystąpień. Jednak jakakolwiek forma polskiej kurateli nad zachodnią Ukrainą, choć z pewnością u bardzo wielu łechtałaby polską próżność, tak naprawdę zniszczyłaby stosunki z narodem ukraińskim i całkowicie zaprzepaściła polską politykę wschodnią.

Brak realnej oceny sytuacji politycznej

Stopniowe, nieprzewidziane pogarszanie stosunków z Rosją stanowiło jeden aspekt sprawy. Kolejnym był także nieprzewidziany przez znaczną część naszych polityków brak entuzjazmu w stolicach zaproszonych do Partnerstwa Wschodniego. Przymówcy ukraińscy podkreślali, że nie może ono być formułą zastępującą przyszłe członkostwo ich kraju w UE. Te głosy były szczególnie słyszalne jeszcze przed samą inauguracją programu. Jeden z najbliższych współpracowników prezydenta Juszczeki, były minister spraw zagranicznych – Borys Tarasiuk po pierwszych komunikatach prezentujących nową inicjatywę powiedział wprost, że jeśli nie będzie ona zakładała wprowadzenia umowy o zniesieniu obowiązku wizowego, to Kijów nie będzie nią zainteresowany. Swoje rozczarowanie programem wyraził także po oficjalnej inauguracji w Pradze, kiedy stwierdził, że brak perspektywy członkostwa Ukrainy w UE jest główną słabością Partnerstwa Wschodniego.

Po stronie państw regionu na brak gotowości do szybkiej integracjiłożyło się kilka czynników. Na pewno jednym z nich była sytuacja wewnętrzna poszczególnych państw. Niestabilność polityczna Ukrainy, czy też skomplikowana kwestia zwierzchnictwa nad własnym terytorium w Mołdawii, związana z istnieniem separatystycznej Naddniestrzańskiej Republiki Mołdawskiej, z całą pewnością nie mogły sprzyjać objęciu wymienionych państw procesami integracyjnymi. Kolejnym ważnym, jeśli nie najważniejszym, czynnikiem utrudniającym negocjacje na linii Bruksela-Europa Wschodnia był fakt, iż Federacja Rosyjska wciąż traktowała ten region

jako swoją strefę wpływów. Było rzeczą oczywistą, że Rosja będzie podejmować działania mające na celu utrzymanie dotychczasowego stanu rzeczy, co było zgodne z jej doktryną polityczną [10].

Błędna diagnoza sytuacji gospodarczej

Na niezadowolające efekty funkcjonowania Partnerstwa Wschodniego duży wpływ miała źle zdiagnozowana sytuacja gospodarcza w krajach objętych tym programem. Dostrzegano wprawdzie spore zapóźnienie gospodarek poszczególnych krajów objętych inicjatywą Partnerstwa i liczne zjawiska patologiczne utrudniające ich reformowanie. Przekonanie o powszechnej akceptacji programu mającego przybliżyć objęte nim państwa do Unii Europejskiej nie korespondowało z realnym oglądem rzeczywistości. Perspektywa długofalowych zmian związanych z zaciskaniem i tak już uwierającego pasa, okazała się ofertą mało atrakcyjną dla większości beneficjentów. Tym bardziej, że w sukurs za tym nie szły żadne konkretne obietnice. Polska bardzo chciała przeprowadzić Europie Środkowej i Wschodniej, ale nie była w stanie traktować jej po partnersku [4].

Na Ukrainie po dymisji rządu Arsenija Jaceniuka prezydent Petro Poroszenko powierzył misję tworzenia gabinetu swojemu bliskiemu współpracownikowi Wołodmyrowi Hrojsmanowi [11]. Nowy premier, choć uważany za reformatora, stał się zakładnikiem realizowanej przez Poroszenkę strategii połowicznych reform oraz doraźnych kompromisów z oligarchami i działaczami starego systemu, utrudniającej walkę z korupcją i hamującej rozwój gospodarczy.

W Mołdawii doszło do głębokiej przebudowy układu politycznego, ukształtowanego w wyniku sześciu lat rządów koalicji Sojusz na rzecz Integracji Europejskiej. W wyniku zręcznej rozgrywki i przy wykorzystaniu kontroli nad mołdawskim wymiarem sprawiedliwości Vlad Plahotniuc, jeden z liderów nominalnie proeuropejskiej Partii Demokratycznej i najbogatszy człowiek w państwie, zdołał doprowadzić do aresztowania w październiku 2015 roku swojego głównego konkurenta, byłego premiera Vlada Filata. Następnie przeforsował obsadzenie na stanowisku szefa rządu swojego zaufanego współpracownika, Pavla Filipa. W efekcie Plahotniuc skoncentrował w swych rękach niespotykane wcześniej w historii Mołdawii po 1991 roku wpływy polityczne i biznesowe. Kontrolował on już nie tylko wymiar sprawiedliwości, instytucje antykorupcyjne, Sąd Konstytucyjny i struktury ekonomiczne, ale także podporządkował sobie większą część parlamentu i szybko przejął kontrolę nad tą częścią aparatu państwowego, która wcześniej pozostawała w sferze wpływów jego poprzednika. W takiej sytuacji trudno o chęci i zainteresowanie strukturalną przebudową kraju, czy wdrażaniem głębokich reform, w tym umowy stowarzyszeniowej z UE.

W Azerbejdżanie także sytuacja gospodarcza nie sprzyjała wdrażaniu reform narzuconych przez UE.

¹²Prezydent Dimitrij Miedwiediew przyleciał do Warszawy z dwudniową wizytą 6 grudnia 2010 roku. Podejmował go prezydent Bronisław Komorowski.

Kryzys gospodarczo-społeczny, z jakim borykał się Azerbejdżan. Załamanie cen na główny produkt eksportowy – ropę naftową dramatycznie zmniejszył dochody budżetu, a napięta sytuacja społeczna w kraju doprowadziła do wzrostu wydatków na świadczenia socjalne. W tej sytuacji Azerbejdżan, którego strategicznym celem była budowa infrastruktury energetycznej, stał się zależny od zachodnich instytucji finansowych.

W Gruzji zachodziły procesy, które można było interpretować jako przejawy pogłębiającego się wielowymiarowego kryzysu społeczno-politycznego. Reformy zaczęły wytracać impet, pojawiła się stagnacja, a nawet oznaki powrotu do czasów sprzed rewolucji róż.. W poważnym kryzysie znajdował się gruziński system polityczny, zaś w społeczeństwie narastała frustracja i apatia wynikające głównie z braku poprawy sytuacji materialnej. Na tle politycznego i społecznego marazmu wzrósł eurosceptycyzm i rozczerwanie Zachodem [7].

Białoruś nie miała i nie ma aspiracji europejskich, a Łukaszenka wciąż trzyma się mocno. Obrął on bardzo wygodną dla siebie drogę współpracy i utrzymywania jak najlepszych relacji z Polską i innymi państwami Unii Europejskiej pod jednym wszak warunkiem, żeby UE nie zmuszała Białorusi do żadnych radykalnych wyborów. Łukaszenka pragnie korzystać z unijnej pomocy, utrzymując jednocześnie dobre stosunki z Rosją. Tak więc nie: Europa, albo Rosja, ale UE i Moskwa to dewiza której trzyma się przywódca Białorusi i wychodzi mu to całkiem dobrze. Unia Europejska nie powinna się więc spodziewać gwałtownego ocieplenia stosunków z Białorusią, ale też i nie musi się obawiać wrogości z jej strony.

Jak zauważył w marcu 2016 roku polski minister spraw zagranicznych Witold Waszczykowski, wraz z podpisaniem przez Ukrainę, Mołdawię i Gruzję umów stowarzyszeniowych z Unią Europejską oraz dążeniem Armenii, Azerbejdżanu oraz Białorusi do odmiennego kształtowania relacji z UE, dotychczasowa formuła Partnerstwa Wschodniego uległa wyczerpaniu. Nie można pozwolić, żeby nasze wschodnie sąsiedztwo stało się „szarą strefą” między UE a Rosją. Ukrainie, Mołdawii i Gruzji długofalowo należy zaoferować perspektywę członkostwa w UE, co motywowałoby te państwa do wprowadzania reform. W relacjach z Armenią, Azerbejdżanem i Białorusią – ale również z krajami Azji Centralnej – należy z kolei rozwijać stosunki oparte na wspólnych interesach. Obecne otwarcie się UE na intensywniejszy dialog z Białorusią to przyszłość tzw. zindywidualizowanego podejścia promowanego w ramach Europejskiej Polityki Sąsiedztwa [15].

ZAKOŃCZENIE

Lech Kaczyński jako Prezydent RP doskonale zdawał sobie sprawę z położenia Polski. Wiedział, że Rzeczpospolita nie jest i nigdy nie będzie mocarstwem, dlatego musi wchodzić w sojusze z innymi państwami. Był on jednak daleki od bratania się z każdym za wszelką cenę. Zdawał sobie bowiem sprawę z tego, że realizacja polskich interesów rzadko będzie szła w

parze z polityką niemiecką czy rosyjską. Dlatego ustępowanie niemal we wszystkim przywódcom tych państw nie miało większego sensu. Kaczyński był zdania, że Polska powinna współtworzyć sojusz oparty na współpracy państw Europy Środkowej i Wschodniej – państw o podobnych potencjałach politycznych, gospodarczych, o wspólnocie doświadczeń z przeszłości. Według tej koncepcji Polska powinna stanąć na czele porozumienia państw takich jak Węgry, Czechy, Słowacja, Litwa, Łotwa, Estonia, Rumunia, Ukraina czy Gruzja.

Dzięki takiemu porozumieniu państwa, których pojedyncze głosy były niedostrzegane w UE i nieistotne dla Rosji, mogły stać się nową siłą, z którą dużo ważniejsi gracze musieliby się liczyć, a Polska wyrosłaby na lidera regionu. W polityce unijnej taki sojusz stanowiłby przeciwwagę dla Niemiec. Z kolei umiejętnie prowadzona polityka wschodnia była szansą na uniezależnienie się od dostaw rosyjskich surowców. Polska miałaby reprezentować interesy Ukrainy w Unii i wprowadzać ją do unijnych struktur. Dla Lecha Kaczyńskiego niezwykle ważną oprócz Ukrainy była również Gruzja, czemu dał wyraz latem 2008 roku kiedy „ćwiczenia” wojsk rosyjskich przerodziły się w atak na terytorium Gruzji. Nie zawahał się wówczas pojechać do Tbilisi wraz z przywódcami państw bałtyckich i prezydentem Ukrainy. Istnienie niezależnych od Rosji Ukrainy i Gruzji dałoby Polsce i innym krajom Europy szansę na zdyswersyfikowanie dostaw surowców.

Lech Kaczyński próbował otworzyć Europejczykom oczy na to jakie zagrożenie stanowi dla nich Rosja. Państwa Europy Zachodniej niestety nic z tego nie rozumiały a jakby tego było mało przymykały oczy na coraz bardziej zuchwałe poczynania Rosji. Obecna sytuacja w kontaktach z Rosją jest konsekwencją wieloletnich zaniedbań europejskiej, a w dużym stopniu także polskiej polityki. Prezydenturę Kaczyńskiego przerwała jego tragiczna śmierć 10 kwietnia 2010 r. w Smoleńsku. Tym samym zakończył się bardzo obiecujący i dobrze rokujący etap jego polityki. Donald Tusk i Radosław Sikorski nie zamierzali kontynuować linii zmarłego prezydenta. Zaniechany został pomysł budowy w Polsce tarczy antyrakietowej, rozluźniono współpracę między Polską a Gruzją, przystopowano starania o przyciągnięcie Ukrainy do Unii. Polski rząd znów zaczął uchodzić w UE jako niekłopotliwy. Donald Tusk przy okazji licznych spotkań poklepywany przez Angelę Merkel skrzętnie popierał interesy Niemiec. Nie odważył się natomiast w najmniejszym stopniu zareagować choćby na niemiecką politykę wobec polskiej mniejszości. Interes Polski przestał się liczyć.

Wprawdzie dzięki Partnerstwu Wschodniemu powstały stałe instytucje wielostronne na różnych poziomach. Stworzono cztery platformy tematyczne, które z kolei mogły powoływać panele eksperckie zajmujące się konkretnymi, wąsko zdefiniowanymi zagadnieniami. Co dwa lata odbywał się też szczyty Partnerstwa Wschodniego na szczelb głów państw. Międzyrządowa współpraca wielostronna była też dopełniona współdziałaniem na innych poziomach: biznesowym, samorządowym, parlamentarnym i

pozarządowym. Uruchomienie instytucji, w ramach których regularnie spotykali się przedstawiciele dwudziestu siedmiu krajów Unii oraz wschodnich sąsiadów, bez udziału Rosji, miało duże znaczenie, ale tylko symboliczne.

Równocześnie jednak współpraca multilateralna ujawniła z całą siłą, że różnice w podejściu do Unii i procesów transformacji są w krajach Partnerstwa na tyle duże, że wspólne działanie sześciu krajów partnerskich na poziomie rządowym czy parlamentarnym było praktycznie niemożliwe. Dlatego rzadko kiedy wykraczały one poza krąg politycznej debaty. Nie udało się osiągnąć znaczących postępów w realizacji podstawowego celu tej polityki. Partnerstwo Wschodnie nie zdołało doprowadzić do przekroczenia bariery rzeczywistego zbliżenia krajów sąsiedzkich do Unii pod względem panujących tam standardów politycznych i gospodarczych. Na takim stanie rzeczy zaważył przede wszystkim brak jasno nakreślonych perspektyw członkowskich, otwarcia rynków rolnych i rynków pracy, a także braku jednoznacznej proeuropejskiej wizji w samych krajach sąsiedzkich.

Partnerstwo Wschodnie zakładało rozwój relacji między Unią a państwami Europy Wschodniej i Kaukazu Południowego, który umożliwiał im stopniowe włączanie się do polityk i programów unijnych oraz integrację ze wspólnym rynkiem. W wymiarze dwustronnym zakładało podpisanie umów stowarzyszeniowych oraz utworzenie szeroko zakrojonych i kompleksowych stref wolnego handlu. PW umożliwiło także wielostronną współpracę wschodnich sąsiadów UE objętych EPS. Uwzględniła ona m.in. regularne spotkania na szczeblu szefów państw i rządów, ministrów spraw zagranicznych, wysokich urzędników oraz ekspertów. Miało to być forum wymiany informacji i doświadczeń krajów partnerskich, pełniące funkcję mechanizmu budowy zaufania, co pośrednio mogło przyczynić się do poprawy bezpieczeństwa międzynarodowego w regionie.

Realizacja Partnerstwa Wschodniego oznaczała podjęcie działań na rzecz docelowej liberalizacji reżimu wizowego w relacjach z poszczególnymi krajami partnerskimi i rozwój współpracy w sferze bezpieczeństwa energetycznego. W tej ostatniej dziedzinie większe oczekiwania należałoby jednak wiązać z rolą PW jako promotora mechanizmów rynkowych, wspierającego usuwanie nieprzejrzystych struktur gospodarczych.

UE zobowiązała się do bardziej intensywnego wspierania działań reformatorskich w państwach sąsiedzkich, m.in. poprzez sprzyjanie poprawie ich zdolności administracyjnych, przekazywanie dobrych praktyk w dziedzinie handlu i gospodarki, a także budowę i umacnianie instytucji demokratycznych. Model rozwoju relacji z UE określony w PW był na tyle elastyczny, że powinien zadowolić zarówno państwa takie, jak Armenia i Białoruś, które były zainteresowane jedynie bliską współpracą z UE, a także i te, które aspirowały do jak najszybszej integracji z Unią Europejską, tak jak Ukraina i Gruzja. Udział Białorusi w PW miał stworzyć przestrzeń stałego dialogu z niższymi i średnimi strukturami

białoruskiego establishmentu, przyczyniając się do przemian w tym państwie. Jakość elit politycznych stanowił jednak problem także innych państw partnerskich, dlatego UE położyła nacisk się na wsparcie środowisk pozarządowych, opowiadających się za wprowadzaniem europejskich standardów rządzenia.

W wymiarze globalnym Europa przeżywa obecnie głęboki kryzys. Również sytuacja w Europie Wschodniej nie rokuje poprawy. Dla wielu państw członkowskich UE najwygodniejszym rozwiązaniem byłoby przynajmniej chwilowe zapomnienie o Europie Wschodniej. Gdy Polska ogłaszała program Partnerstwa Wschodniego, miała nadzieję, że zyska istotne wsparcie z Brukseli w kwestiach wschodnich, że będzie na Wschodzie silniejsza siłą unijnych instytucji. Tak się jednak nie stało. Zerwanie z koncepcją polityki wschodniej głoszoną przez Lecha Kaczyńskiego było, co wyraźnie widać, poważnym błędem.

Polska, chociażby z racji położenia, jest jednym z niewielu krajów, który ciągle jeszcze chce aktywnie angażować się w prowadzenie wschodnich partnerów w kierunku Unii Europejskiej. Wiele jednak zależy też od ich nastawienia. To wschodni sąsiedzi Polski sami muszą dać argumenty, które pozwolą unaocznic ich wysiłki na rzecz zbliżenia się do świata zachodniego. Jeśli w krajach Europy Wschodniej będą zachodzić pozytywne zmiany, to możliwości zainteresowania Brukseli dalszym zaangażowaniem na Wschodzie będą zdecydowanie większe. Jeśli jednak górę weźmie przekonanie tych krajów o własnej wyjątkowości, to najbardziej prawdopodobnym scenariuszem będzie proces stopniowej ich marginalizacji, a w perspektywie zdominowanie przez Rosję.

Ewolucja nastąpiła też w podejściu władz unijnych do Partnerstwa Wschodniego. Wysoka przedstawiciel, Włoszka Federica Mogherini i komisarz do spraw polityki sąsiedztwa Austriak Johannes Hahn, z racji pochodzenia z krajów nastawionych bardziej prorosyjsko, starali się dokonać rewizji funkcjonowania PW. Położyli oni nacisk przede wszystkim na aspekty handlowe i gospodarcze kosztem zmniejszenia zaangażowania UE w procesy demokratyzacji życia politycznego w państwach objętych Partnerstwem, co wpłynęło na dalszą marginalizację tej inicjatywy [9;15].

Polityka wschodnia miała i ma dla Polski znaczenie fundamentalne, na tym bowiem kierunku, w rywalizacji z Rosją decyduje się przyszłość państw położonych w polu bezpieczeństwa Warszawy. Od jej pozytywnego rozstrzygnięcia od europeizacji nowych krajów, zależy niepodległy byt Europy Środkowej, w tym Polski, obecnie zapewniany nie przez siły własne regionu, lecz przez prestiż gwarancji amerykańskich. Stan ten, jakkolwiek stabilny, nie będzie jednak trwał wiecznie. Zadanie samodzielności w wymiarze bezpieczeństwa ma zatem dla Polski, Ukrainy i państw bałtyckich nieznany, ale ograniczony horyzont czasowy.

Bibliografia:

1. Barburska, O. 2013. "Wpływ polskiej dyplomacji na kształtowanie i realizację polityki

wschodniej UE". *Studia Europejskie*. 4: 23-30.

2. Barburska, O. and Milczarek D. 2014. *Polityka wschodnia UE: porażka czy sukces?* Warszawa.

3. Bielawska, A. 2009. *Bilateralne stosunki polsko-niemieckie w latach 2005-2008*. [w:] Musiał-Karg, M., Wallas, T. (red.) 2009. *Unia Europejska w 2008 roku. Aktualne problemy i najważniejsze wyzwania*. Poznań.

4. Brzezicki, A. 20.05.2017. "Imperialne złudzenie Polski". *Rzeczpospolita*.

5. Brzeziński, Z. 1999. *Wielka szachownica*. Warszawa.

6. Cianciara, A.K. 2014. *Partnerstwo Wschodnie, 2009–2014*. Warszawa.

7. Gruzja: kryzys polityczny i rosyjskie zagrożenia. 28.10.2015. www.osw.waw.pl.

8. Jasina, Ł. *Ukraińskość – próba opisu*. www.academia.edu.

9. Kaca, E. 2014. "Osłabienie Partnerstwa Wschodniego? Konsekwencje zmiany władzy w instytucjach UE dla polityki sąsiedztwa". *Biuletyn PISM*. 121: 12-15.

10. Kapuśniak, T. 14.04.2016. "Partnerstwo Wschodnie Unii Europejskiej: szansę i wyzwania",

[w:] Kudelski A. (red.). 2010. *Partnerstwo Wschodnie*. Kraków.

11. Kim jest Wołodymyr Hrojsman?, www.frona.pl.

12. Kudelski, A. (red.). 2010. *Partnerstwo Wschodnie*. Kraków.

13. Latoszek, E., Kłos, A. 2014. *Partnerstwo Wschodnie jako nowa forma współpracy Unii Europejskiej z państwami trzecimi, w: 10 lat członkostwa Polski w Unii Europejskiej*. Sopot.

14. Marcinkowska, P. 2011. *Europejska Polityka Sąsiedztwa. Unia Europejska i jej sąsiedzi - wzajemne relacje i wyzwania*. Warszawa.

15. Szeptycki, A. (red.). 2011. *Między sąsiedztwem a integracją. Założenia, funkcjonowanie i perspektywy Partnerstwa Wschodniego Unii Europejskiej*. Warszawa. [w:] Musiał-Karg, M., Wallas T. (red.), *Unia Europejska w 2008 roku. Aktualne problemy i najważniejsze wyzwania*. Poznań.

16. Waszczykowski, W. 04.04.2016. "Dziś i jutro integracji europejskiej-spojrzenia z Warszawy". *Frankfurter Allgemeine Zeitung*.

17. Wojas, J. 23.03.2015. "Wojna polsko-ruska pod flagą niebiesko żółtą. Pułapki polskiej polityki wschodniej". *Eastbook Beta*.

Volodymyr Prushkivs'kyj,

PhD in Economics, professor

Zaporizhzhja National Technical University, Ukraine

Viktor Lehovitsner,

post-graduate student

Zaporizhzhja National Technical University, Ukraine

ALGORITHM FORMATION OF IMPACT ASSESSMENT OF EUROINTEGRATION PROCESSES ON INNOVATIVE DEVELOPMENT OF MACHINE-BUILDING IN UKRAINE

In the article the methodical approaches to the evaluation of Eurointegration processes at the level of national economy and innovative development of machine-building were considered. Algorithm of impact assessment of Eurointegration on the innovative development of machine building, which consists of four stages, was offered. The index of Ukraine's integration with the EU countries and the level of innovative development of machine building during 2011-2015 are determined. It is proved that European integration processes have positive moderate influence on the innovative development of the machine-building industry in Ukraine.

Key words: algorithm, estimation, Euro integration processes, innovation development, machine building, index, correlation.

Formulation of the problem. The practical experience of the functioning of the machine-building industry under the European integration conditions shows that Ukrainian machine-building products cannot compete with high-tech products from the EU. Ukrainian engineering needs innovations in order to achieve strategic development, high degree of efficiency and compatibility in comparison with European manufacturers of machine-building products. But complex and long process of adaptation of the industry to the European integration processes determines not only the development of mechanisms for industry's self-activation, but also the formation of methodological principles for the impact assessment of these processes on the innovative development of the machine-building industry in order to determine the directions of state coordination.

Analysis of recent scientific research. The works of such scholars as: Yu. Korotkyi [1, p. 118], N. Kukharska [2, p. 38], D. Nechepurenko [3, p. 187], O. Sviezhenstev [4, p. 14], V. Suprun [5, p. 50], O. Chupyr [6, p. 101] are devoted to the analysis of problems of the development of the machine-building industry under the conditions of European integration. The study and generalization of the experience of scientists have made it possible to determine that, given the general processes of European integration in Ukraine and the intensification of innovation activity, the issues of the algorithm for the estimation of interconnections between these processes remain inadequate, which necessitates further thorough research in this context.

The purpose of the work. The purpose of the Study is to provide a theoretical substantiation and development of the algorithm for assessing the impact of

European integration processes on the innovative development of Ukraine's machine-building industry.

Presentation of the material. Innovation in the machine-building industry is manifested not only by the release of innovative products, but by internal transformations that take place in the industry itself, namely, by changing the sector structure, trends in export orientation, diversification and orientation of innovation activity. In order to reveal these aspects, a system of 15 indicators, describing the state of the industry based on criteria such as entrepreneurial activity, orientation of innovation activity, financial activity, introduction of innovative processes, market innovation "leap" of enterprises, and the development of innovative technologies in the national economy, the export orientation of innovation [7, p. 118] is used in the national economy for assessing innovation development of the machine-building industry in the national economy. The calculation of the integral index of the innovative development of mechanical engineering (II_E), calculated according to the formula of the average geometric group indexes is to be the result of the selected approach, where there is index of electrical equipment, electronic and optical products, index of machinery and equipment, index of vehicles.

The use of this method makes it possible to assess the level of the innovative development of the machine-building industry, which is in a rather difficult situation under the conditions of European integration, caused both by internal sectoral problems and problems of national character. Therefore, we believe that the innovative development of engineering under the conditions of European integration should take into account the innovative transformation based on a combination of managerial decisions at the micro- and meso- levels taking into account changes in the external environment, with the aim of forming a national competitive advantage in the European market of machine-building products.

In our view, the content of European integration processes cannot be considered the only international interaction between the economies of Ukraine and the EU, since it is primarily a process of deep penetration of legislation, rules and regulations of doing business under such integration processes acting mainly as a factor of influence on the internal processes that occur at the level of enterprises, industries, regions and the country in a whole. The European integration factor as a concept represents any condition, a driving force that leads to the blurring and leveling of borders in all spheres of life of Ukrainian society in relation to the EU.

Many scientists are actively studying methodological approaches to the assessment of integration processes at the national level. The opinion of R. Radziievska, who proposes to assess the degree of integration of Ukraine's economy with the EU with the help of the "integration (disintegration) coefficient k_i ", is appropriate. [8, c. 7]. Yu. Shevchenko offers a similar approach to assess the degree of integration at the sectoral level with the EU. "The coefficient of integration (disintegration)" is defined as the ratio of the growth

rate of goods turnover of the country with the countries of association to the coefficient of growth of the total commodity circulation of the country [9, p. 59]. A great contribution for assessing European integration conditions is the approach of V. Kolesnykov [10, p. 9], who proposes to determine the impact of Euro integration on the development of rural areas of Ukraine's regions.

You see, the assessment of European integration processes is carried out by scientists at different levels, both, macro- and meso- levels, while using the statistical base of the State Statistics Service on trade and investment flows, narrowing the assessment of European integration processes to trade and investment cooperation.

It should be noted that scientific opinion has more valuable assets in the field of indicators of coverage of certain integration criteria. In particular, the approach to calculating the index of European integration of the Polissia Foundation for International and Regional Studies [11] is interesting, which proposes to calculate the integral value based on the aggregation of individual indicators, which represent the progress in achieving the main objectives of economic integration with the EU in the regional dimension. Despite the fact that the fund also mainly focuses on the economic component, nevertheless, it more fully reveals institutional conditions, tariff and non-tariff barriers, trade flows according to the structure of goods and services, investment flows, and so on.

Since the purpose of our study is to determine the impact of European integration processes on the innovative development of the machine-building industry via mathematical dependencies (correlation analysis), in our view assessing European integration, it is more appropriate to be inclined to "narrow" content, such as R. Radziievska, Yu. Shevchenko and V. Kolesnykov. Under such theoretical content of European integration processes, a practically existing statistical base for a certain period can be used to make a mathematical assessment of such an impact.

Given the limited statistical base, the quantitative assessment of European integration processes can be made narrowing it to trade and investment cooperation. Improving previous approaches [9; 10; 11] we propose to calculate Ukraine's trade and investment integration index with the EU. The basis of the methodology is the definition of the index, which consists of six indicators:

- $EX_{G(U \rightarrow EU)}$ is the share of export of goods from Ukraine to the EU in the general structure of export of goods from Ukraine to the countries of the world;

- $IM_{G(U \rightarrow EU)}$ is the share of import of goods to Ukraine from the EU in the general structure of export of goods to Ukraine from countries of the world;

- $EX_{S(U \rightarrow EU)}$ is the share of export of services from Ukraine to the EU in the general structure of exports of goods and services from Ukraine to the countries of the world;

- $IM_{S(U \rightarrow EU)}$ is the share of imports of services to Ukraine from the EU in the overall structure of exports of goods and services to Ukraine from countries of the world;

- $FDI_{(U \leftarrow EU)}$ is the share of direct foreign investments from the EU to Ukraine in the overall structure;

- $FDI_{(U \rightarrow EU)}$ is volume of foreign direct investment from Ukraine to the EU in the general structure of direct foreign investments from Ukraine to the countries of the world.

Standardization of these indicators is carried out by dividing each indicator into an average one. In order to evaluate the European integration conditions more objectively, it is appropriate to add qualitative indicators to the quantitative component, namely expert assessments. To this end, it is necessary to determine the balance factors for each indicator by the expert estimation method. The procedure for assigning balance coefficients involves the assessment by a group of experts of relative importance ($y\%$) of each criterion. The sum of all balances is 100%. At the same time, the opinion

of each expert should be taken into account when making a final decision, that is, a simple statistical processing of questionnaires of experts is required. To calculate the balance by the criterion, it is first determined by its average balance [12, p. 23]:

$$W_k = \frac{\sum_{n=1}^N W_{kn}}{N}, \quad (1)$$

де W_k - the averaged balance by criterion k ; N - the number of experts determining the balances by criterion k ; W_{kn} - the balance determined by the expert n in criterion k .

The next step is to rate the balance of the criteria so that their sum is 100%:

$$\bar{W}_k^{\%} = \frac{\bar{W}_k}{\sum_{k=1}^K \bar{W}_k} * 100\%, \quad (2)$$

where $\bar{W}_k$ - the average balance according to criterion k in %; K - total number of criteria.

The expert group involved 10 people, namely, four scholars involved in theoretical research on the development of European integration and six leading practitioners who are heads of various enterprises and organizations. The results of expert assessments are presented in Table 1.

Table 1

Expert assessments of the importance of indicators in the index of trade and investment integration of Ukraine with the EU

Indexes	Expert										Average evaluation of all experts	Balance coefficient
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
$EX_{G(U \rightarrow EU)}$	6	5	5	3	5	4	6	4	4	5	4,700	0,22381
$IM_{G(U \rightarrow EU)}$	3	3	3	2	1	3	2	5	3	2	2,700	0,128571
$EX_{S(U \rightarrow EU)}$	5	4	6	4	4	5	5	6	5	4	4,800	0,228571
$IM_{S(U \rightarrow EU)}$	2	2	2	1	2	1	3	2	2	3	2,000	0,095238
$FDI_{(U \leftarrow EU)}$	4	6	4	6	6	6	4	3	6	6	5,100	0,242857
$FDI_{(U \rightarrow EU)}$	1	1	1	5	3	2	1	1	1	1	1,700	0,080952

Source: compiled on the basis of an expert survey

The level of consensus of experts on the indicator of Concordation was significant, since $W = 0.761$. The calculation of the integral index is based on the formula of the balance average of indicators:

$$IITI_{U \leftrightarrow EU} = \sum_{j=1}^m k_j n_j, \quad (3)$$

де $IITI_{U \leftrightarrow EU}$ - the integral index;

n_j - j -th indicator;

k_j - coefficient of significance of the indicator in the overall assessment, which is determined on the basis of expert assessments.

Therefore, given the indicated indices of innovation development of machine building and trade and investment integration of Ukraine with the EU, it is proposed to assess the impact of such factor as European

integration on the innovative development of the machine-building industry on the basis of an algorithm that covers four phases: 1) determining the level of innovative development of the machine building industry by calculation The index of innovation development of mechanical engineering in general and on sub-sectors; 2) determining the level of integration of Ukraine with the EU countries by calculating the index of trade and investment integration of Ukraine with the EU countries; 3) assessment of the relationship between the level of integration of Ukraine with the EU and the innovative development of the machine-building industry in general; 4) an assessment of the relationship between the level of integration of Ukraine with the EU and the innovative development of sub-sectors of mechanical engineering.

Based on the proposed algorithm we will calculate the indices for 2011-2015 (Table 2).

Table 2

Indices of innovation development of machine building and trade and investment integration of Ukraine with the EU in 2011-2015

Value of indices	2011	2012	2013	2014	2015	Coefficient of correlation $IITI_{U \leftrightarrow EU}$
the integral index of innovative development of engineering	0,979	0,969	0,938	0,976	0,988	+0,54
the index of electrical equipment, electronic and optical products	0,765	0,733	0,815	0,793	0,836	+0,6
the index of machinery and equipment	0,973	0,926	0,924	1,134	1,112	+0,97
the index of vehicles	1,262	1,341	1,629	1,294	1,187	-0,52
the index of trade and investment integration of Ukraine with the EU	0,967	0,967	0,968	0,989	0,989	x

Source: author's calculations based on [13]

On the basis of the correlation analysis, it is determined that there is a positive moderate relationship between the indicator of innovative development of mechanical engineering and the values of the integration index ($R = + 0,54$); between the index of electrical equipment, electronic and optical products – moderate ($R = + 0,6$); between the index of machinery and equipment – high ($R = + 0,97$). But between the index of vehicles and the index of euro integration there is a negative moderate relationship, as evidenced by the correlation coefficient $R = -0,52$.

The calculations provide an opportunity to argue that the increase in the trade and investment interaction of the Ukrainian economy with the European one has a mixed effect on the innovative development of various sub-sectors of mechanical engineering. So, we can see from Table 2 that the production of vehicles has the highest level of innovation development among the sub-sectors, but Euro-integration has a negative impact on it. Based on the foregoing, the results of the assessment need to be taken into account in the formation of industrial policy and the forecasting of innovative development of machine building in general and its individual sub-sectors in the context of European integration processes.

Conclusions. Thus, given the calculated indices of innovation development of mechanical engineering and trade and investment integration of Ukraine with the EU, it is proposed to assess the impact of the overall factor of European integration on the innovative development of engineering sub-sectors based on the calculation of the correlation between the indices. It is established that there is a moderate relationship between the indexes. Consequently, this research demonstrates an algorithm for assessing the impact of European integration processes on the innovative development of Ukraine's machine-building industry. The prospect of further research is the development of models of forecasting of innovative development of mechanical engineering taking into account the influence of European integration processes.

References:

1. Korotkyi Yu.V. Machine-Building Industry of Ukraine: Achievements and Prospects / Yu.V. Short // Scientific Bulletin of the International Humanitarian

University. Series: "Economics and Management". - 2015. - No. 11.- P. 117-120

Korotkyi Yu. V. Mashynobudivna promyslovist Ukrainy: zdobutky ta perspektyvy / Yu.V. Korotkyi // Naukovyi visnyk Mizhnarodnoho humanitarnoho universytetu. Seriya: «Ekonomika i menedzhment». - 2015. - № 11.- S. 117–120.

2. Kukharskaia N. A. Free Trade Zone Ukraine-EU: Prospects and Risks of Implementation / N.A. Kukharskaia // Actual problems of the economy. - 2016 - No. 3 (177). - P. 39-47.

Kukharskaia N. A. Zona svobodnoi torhovly Ukrainy - ES: perspektyvy y rysky ymplementatsyy / N.A. Kukharskaia // Aktualnye problemy ekonomyy. - 2016. - № 3 (177). - S. 39-47.

3. Nechepurenko D. S. Conceptual approaches to optimization of control systems of enterprises of mechanical engineering in conditions of change of vectors of economy of Ukraine / D.S. Nechepurenko // Economic forum. -2016. - No. 1. - P. 185-189.

Nechepurenko D. S. Kontseptualni pidkhody do optymizatsii system upravlinnia pidpriemstvamy mashynobuduvannia v umovakh zminy vektoriv rozvytku ekonomiky Ukrainy / D.S. Nechepurenko // Ekonomichnyi forum. -2016. - № 1. - S. 185–189.

4. Sviezhentsev O.O. Prospects for the development of the machine-building industry in Ukraine: the formation of a new concept of industrial policy / O.O. Sviezhentsev // Development Management. - No. 2. - P. 12-19.

Sviezhentsev O.O. Perspektyvy rozvytku mashynobudivnoi haluzi Ukrainy: formuvannia novoi kontseptsii promyslovoi polityky / O.O. Sviezhentsev // Upravlinnia rozvytkom. - № 2. - S. 12-19.

5. Suprun V. O Economic situation and problems of development of enterprises of the mechanical engineering industry in Ukraine / V.O. Suprun // Bulletin of the University of Banking. - 2015. - No. 1 (22). - P. 49-53.

Suprun V. O. Ekonomichnyi stan i problemy rozvytku pidpriemstv haluzi mashynobuduvannia v Ukraini / V.O. Suprun // Visnyk universytetu bankivskoi spravy. - 2015. - № 1 (22). - S. 49–53.

6. Chupyr O. M. Trends in the development of the machine-building complex in Ukraine: current state

and prospects / O.M. Chupyr // Bulletin of the Economy of Transport and Industry. - 2013. - № 43. - С. 99-103.

Chupyr O. M. Tendentsii rozvytku mashynobudivnoho kompleksu Ukrainy: suchasnyi stan i perspektyvy / O.M. Chupyr // Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti. - 2013. - № 43. - С. 99-103.

7. Likhovits V.O. Methodical approaches to the evaluation of innovative development of mechanical engineering in the conditions of European integration processes / V.O.Likhovits, V.H. Prushkivskyi // Economic Space. - 2016. - No. 115. - P. 115-127.

Likhovits V.O. Metodychni pidkhody do otsinky innovatsiinoho rozvytku mashynobuduvannya v umovakh yevrointegratsiinykh protsesiv / V. O. Likhovits, V.H. Prushkivskyi // Ekonomichni prostir. - 2016. - № 115. - S. 115-127.

8. Radzyevskaia S. A. Ukraine's accession to the CES is an important factor determining the pace and results of innovative and technological development of the regions of Russia, Ukraine and other Eurasian countries [Electronic resource]. / Radzyevskaia S. A. - Access mode: <http://www.gosbook.ru/node/81113>

Radzyevskaia S. A. Vstuplenye Ukrainy v EEP – vazhneishyi faktor, opredeliayushchiy tempy y rezultaty ynnovatsyonnoho y tekhnolohyeshkoho razvytyia rehyonov Rossyy, Ukrainy y druhykh stran Evrazyi [Elektronnyi resurs]. / S.A. Radzyevskaia. – Rezhym dostupa : <http://www.gosbook.ru/node/81113>

9. Shevchenko Yu.O. Definition of vectors of national service integration in the sphere for effective management of its development / Yu.O. Shevchenko // Materials of the International Scientific and Practical Internet Conference of Young Scientists "Managing Economic Processes at Macro and Micro Levels: Problems and Perspectives for Solving", April 11-12, 2014 - P. 59 - 60.

Shevchenko Yu.O. Vyznachennia vektoriv intehratsii natsionalnoi sfery posluh zadlia efektyvnoho upravlinnia yii rozvytkom / Yu.O. Shevchenko // Materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii molodykh vchenykh «Upravlinnia

ekonomichnymy protsesamy na makro- i mikrorivni: problemy ta perspektyvy vyrishennia», 11-12 kvitnia 2014 r. – S. 59 – 60.

10. Kolesnykov V. I. Development of rural areas of regions of Ukraine in the conditions of European integration processes: dissertation dissertation. ... Candidate Econ Sciences / V.I. Kolesnykov; 08.00.05 - development of productive. Forces and region. economy. - Kyiv: AUM, 2016. - 20 s.

Kolesnykov V. I. Rozvytok silskykh terytorii rehioniv Ukrainy v umovakh yevrointegratsiinykh protsesiv : avtoreferat dys. ...kand. ekon. nauk. / V. I. Kolesnykov ; 08.00.05 – rozvytok produktyv. syl i rehion. ekonomika. – Kyiv : AMU, 2016. – 20 s.

11. The Index of European Integration Economic Progress of the Regions of Ukraine [Electronic Resource]. - Mode of access: <http://pfirs.org/periodichni-doslidzhennya/index-evrointegratsijnogo-ekonomichnogo-postupu-regioniv-ukrajini/index-evrointegratsijnogo-ekonomichnogo-postupu-regioniv-ukrajini-2014.html>

Indeks yevrointegratsiinoho ekonomichnoho postupu rehioniv Ukrainy [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <http://pfirs.org/periodichni-doslidzhennya/index-evrointegratsijnogo-ekonomichnogo-postupu-regioniv-ukrajini/index-evrointegratsijnogo-ekonomichnogo-postupu-regioniv-ukrajini-2014.html>

12. Miroshnychenko P. I. Conceptual model of the investment potential of the region / P.I. Miroshnychenko // Economy and the state. - No. 8. - 2012. - P. 20 -23.

Miroshnychenko P. I. Kontseptualna model investitsiinoho potentsialu rehionu / P. I. Miroshnychenko // Ekonomika ta derzhava. – № 8. – 2012. – S. 20 –

13. Official site of the State Statistics Service of Ukraine [Electronic resource] - Access mode: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

Ofitsiynyi sait Derzhavnoi sluzhby statystyky Ukrainy [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

Васильева О.А.

*старший преподаватель кафедры маркетинга
Российский университет дружбы народов*

Vasilyeva O.A.

*Senior lecturer, marketing department
Peoples` Friendship University of Russia*

РАЗВИТИЕ МАЛОГО БИЗНЕСА ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО БРЕНДА РОССИИ SMALL BUSINESS DEVELOPMENT TO STRENGTHEN THE NATIONAL BRAND OF RUSSIA

Аннотация: В статье рассматривается проблема развития малого бизнеса в РФ, его влияния на имидж государства. Представлены сравнительные характеристики понятий «мягкая сила» и национальный брендинг. Исследованы особенности малого бизнеса в РФ. Изучены государственные подходы к улучшению ситуации. Предложены решения по повышению привлекательности данного сектора экономики с использованием технологий брендинга.

Ключевые слова и фразы: малый бизнес, национальный брендинг, «мягкая сила», имидж, развитие РФ, бренд

Summary: In the article the problem of development of small business in Russia, its influence on the image of the state. Provides a comparison of the concepts of "soft power" and national branding. Peculiarities of small business in Russia. Examined state approaches to improving situations were covered. Proposed solutions for improving the attractiveness of the sector of the economy using technologies of branding.

Keywords: small business, national branding, soft power, image, development of the Russian Federation, brand

В последнее время ведущие страны мира доказывают свое лидерство на мировой арене через демонстрацию военной мощи. Так называемая «жесткая сила» безусловно способствует защите национальных интересов, вызывает уважение со стороны стран-партнеров, формирует имидж сильного государства. Однако использование только «жесткой силы» являет собой односторонний подход и ведет к недоверию и защитным реакциям со стороны мирового сообщества. Для достижения баланса целесообразно использовать «мягкую силу».

Термин «мягкая сила» (англ. «soft power») принадлежит профессору Гарвардского университета Джозефу Наю, и с 1990г. активно используется во внешнеэкономической деятельности стран. Формулировки термина претерпевали изменения, ниже приведены основные:

– 1990г. - «Мягкая сила» - способность «заставлять другого хотеть того же, чего хочешь ты» [1, с.7];

– 2004г. - «Мягкая сила» - «способность изменять поведение других для получения того, чего вы желаете. Основных способов для этого имеется три: принуждение (палка), плата (морковка) и притягательность (мягкая сила)» [2, с.9];

– 2012г. - «Мягкая сила» - «способность достигать результатов через убеждение и притягательность, а не через принуждение или плату» [3, с.4];

– 2012г. - «Мягкая сила» - «форма политической власти, способность добиваться желаемых результатов на основе добровольного участия, симпатии и привлекательности, в отличие от «жесткой силы», которая подразумевает принуждение» [4]

Ключевые сравнительные характеристики «мягкого» и «жесткого» ресурсов воздействия привел специалист в области странового брендинга и публичной дипломатии Ин Фань [5, с.28].

Жесткая сила	Мягкая сила
Способность изменять позицию других людей силой или побуждением	Способность изменять предпочтения других людей, привлекая их
Военная и экономическая сила	Культурная сила
Принуждение, (физическая) сила	Привлечение, влияние
Абсолютна	Относительна, зависима от контекста
Ощутима, легко измеряется, предсказуема до определенной степени	Неощутима, трудно поддается измерению, непредсказуема
Специфицированный источник	Не специфицированные, множественные источники
Контролируется государством или какими-либо организациями	В основном реализуется негосударственными факторами, трудно поддается контролю
Внешняя, действие, толчок	Внутренняя, реакция/ответ, притяжение
Воздействие прямое, кратковременное, эффект немедленный	Воздействие не прямое, долговременное, эффект отложенный
Выражается во внешней политике	Коммуницируется через национальный брендинг

Примерно в это же время широкое распространение получает понятие «национального (странового) маркетинга», введенное классиком маркетинга Ф.Котлером в 1986г., которое трактуется как «систематический подход, имеющий целью помочь амбициозным нациям сделаться заметными и достичь своих имиджевых целей рентабельным способом» [6, с.34]. Ф.Котлер рассматривает страны, как объект специфического рыночного предложения и одновременно – конкурентов в борьбе за инвестиции, желательных мигрантов, размещение на своей территории выгодных для себя объектов, потоки туристов и т.д.

Позже в 1996г. благодаря С.Анхольту, британскому эксперту в области разработки национального имиджа появляется понятие «национального брендинга» (англ. nation brand). Это комплексная

маркетинговая деятельность, позволяющая идентифицировать ценности бренда государства, а также измерять, выстраивать и управлять имиджевой составляющей страны [7, с.12]. Основная функция национального бренда – способствовать увеличению прибыльности территории в целом. У бренда государства есть своя сущность, атрибуты и ценности. Для его выражения и позиционирования используются визуально-аудиально-кинестетические средства, характеристики транслируются через информационно-коммуникационные каналы. С.Анхольт предложил одну из самых известных и используемых комплексных моделей измерения национального брендинга, так называемые «шестиугольник Анхольта», вершинами которого являются параметры измерения национального брендинга: люди, власть, экспорт, туризм, культура

и наследие, инвестиции и иммиграция [7, с.14]. Выделяют преимущества, которые получает государство от наличия устойчивого положительного национального бренда:

- доверие инвесторов, снижение цены привлекаемого в экономику капитала;
- уменьшение рисков для инвесторов;
- укрепление позиций в международных рейтингах;
- усиление политического влияния на международной арене;
- повышение внутренней социально-политической стабильности;
- консолидация нации и ее интересов;
- рост экспорта товаров и услуг;
- развитие въездного туризма.

Существенными различиями между понятиями странового брендинга и «мягкой силы» являются [8, с.26]:

- дисциплинарная принадлежность: теория международных отношений vs. маркетинг;
- прагматическая направленность: конкурентное предложение vs. воздействие в оболочке предложения.

При это важно подчеркнуть, что национальный брендинг относится к виду деятельности и в связи с этим часто сопровождается термином «инструмент». А «мягкая сила» является ресурсом, для аккумуляции которого может использоваться национальный брендинг. Национальный бренд создает дополнительную ценность созданным в стране товарам. Товары «Made in...» способствуют быстрому росту капитализации компаний, что в свою очередь ведет к росту капитализации страны и усилению ее влияния в мире. Для товаров-брендов свойственны следующие характеристики [9]:

- наличие устойчивых положительных эмоциональных связей с целевой аудиторией потребителей: вызывает гордость, обладает притягательной и объединяющей силой;
- фиксированное (и признаваемое достаточно хорошим) качество товара;
- более высокая цена по отношению к среднерыночной;
- жестко связаны визуальной или аудиальной формой торговой марки;
- у каждого бренда обязателен свой положительный имидж.

Говоря о положении России на мировой арене в контексте понятия «мягкой силы», то она в 2016 году заняла 27 место в списке стран-лидеров «The Soft Power 30» [10]. Мнение о России в мире неоднозначное, и использование «мягкого» ресурса способствует формированию доверия со стороны мирового сообщества.

Далее в статье речь пойдет о состоянии российского малого бизнеса, возможности формирования в этом секторе брендированных товаров «Made in...» и использовании этого направления для укрепления национального бренда России. Целью данной работы является попытка включить малый

бизнес в ресурс «мягкой силы» РФ через укрепление частно-государственного партнерства и системное использование технологий брендинга для этого сектора экономики.

В экономике развитых стран малому бизнесу придается большое значение, так как именно малые предприятия делают среду проживания более комфортной, и поэтому государства стремятся поддерживать этот сектор экономики.

Несмотря на то, что в России малый бизнес строится с 1990-х годов, он по-прежнему находится на стадии формирования. С одной стороны, численность субъектов малого предпринимательства составляет более 5,5 миллионов и плотность соответствующих предприятий в стране не уступает уровню развитых стран. Но с другой – вклад, который вносит малый и средний бизнес в экономику России, недостаточный. Уровень обеспеченности основными средствами (5-6% от общего объема основных средств), доля в ВВП (20-21%), доля занятого населения (25%) – очень низкие показатели по сравнению с развитыми странами. Говоря о структуре малого бизнеса, то он состоит в основном из индивидуальных предпринимателей (62,8% от общего количества малых субъектов) и микропредприятий (32,7%). В общем виде категории бизнеса отличаются количеством работников и оборотом предприятия [11]:

- микропредприятие: занятость до 15 человек, оборот до 60 млн.руб.
- малое предприятие: занятость от 16 до 100 человек, оборот до 400 млн.руб.
- среднее предприятие: занятость от 101 до 250 человек, оборот до 1 млрд.руб.

Предприятия с образованием юридического лица обеспечивают 70% рабочих мест от всех малых и средних предприятий, а индивидуальные предприниматели – 30%. Большая часть оборота субъектов малого бизнеса приходится на сектор торговли: 39% оборота малых предприятий и 84% оборота индивидуальных предпринимателей.

Основные преимущества развитого малого бизнеса для государства [12]:

1. Малый бизнес участвует в формировании бюджетов всех уровней, особенно муниципальных. Помимо прямых отчислений государству, малые предприятия обеспечивают рабочие места, т.е. создают источник доходов населения, с которого также собираются налоги.

2. Малый бизнес позволяет развивать инновационную экономику государства: несмотря на то, что малых и средних предприятий, занимающихся высокотехнологичным наукоемким производством пока мало, они все же появляются и пользуются поддержкой от государства.

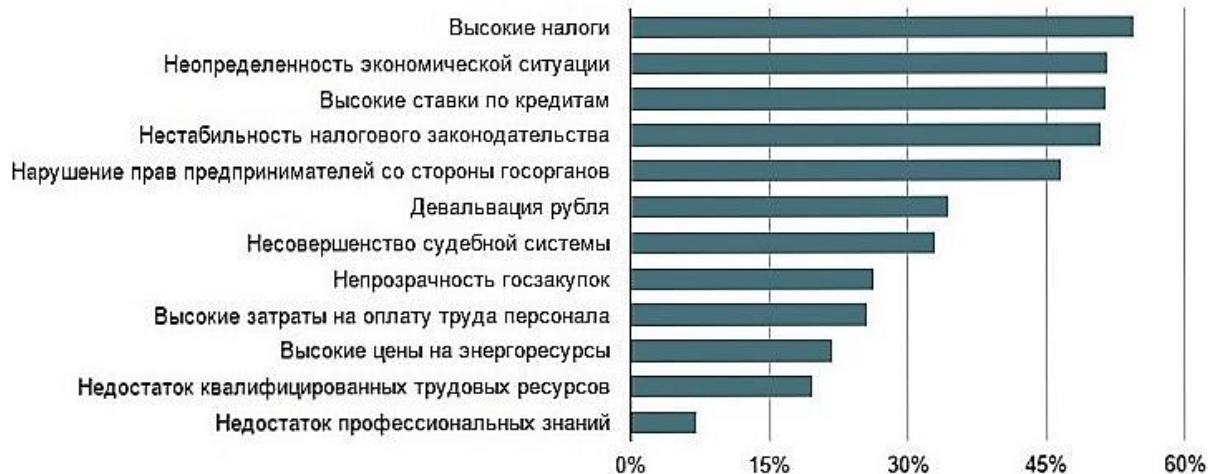
3. Малый бизнес выполняет социальную роль: дает дополнительные рабочие места (небольшие коллективы более сплоченные, молодым специалистам проще устроиться на малые предприятия, приобрести опыт и добиться дальнейшего карьерного роста).

Значительную долю в структуре малого бизнеса в РФ стабильно занимает торговля, темпы роста оборота которой не уступают темпам малого бизнеса в целом (около 40% по обоим показателям). В силу ключевой специализации на торговле и смежных операциях малые предприятия почти не участвуют в инновационной деятельности, так как сфера торговли не предъявляет спроса на создание технологических инноваций. Поэтому трансформация отраслевой структуры в сторону более технологически сложных видов деятельности будет положительно влиять как на характеристики малого и среднего предпринимательства в России, так и на конкурентоспособность товаров.

В 2015 году был проведен ряд исследований, которые позволили выделить основные проблемы и трудности малого и среднего бизнеса в России, а также выяснить, как влияют последние изменения в экономике на их деятельность. Самой острой проблемой для предпринимателей оказался ограниченный доступ к денежным ресурсам: 50% респондентов поставили максимальный балл. В комментариях указывались в основном трудности, связанные с получением кредита: высокие ставки, невозможность взять кредит с отсрочкой на развитие, а также сложность его получения на долгий срок [13]. Проблема слабого бизнес-климата в РФ, набравшая 30% максимальных оценок от общего количества

проголосовавших, характеризуется, в первую очередь, развитой бюрократией и административными барьерами. Из этого вытекает ряд трудностей: частые проверки контролирующих органов, низкая заинтересованность со стороны местных органов государственного управления. Как считают многие респонденты, есть проблемы с организацией экспорта в небольших масштабах: таможенные органы предпочитают работать с крупными экспортерами сырья, под которых выработаны административные меры, а государство в целом не стимулирует несырьевой экспорт. Также большинство респондентов никогда не обращались к программам государственной поддержки бизнеса, так как считают эту систему слишком сложной, забюрократизированной, закрытой, нелогичной и разбросанной по множеству ведомств. Следующей по значимости трудностью стал доступ к рынкам сбыта. Кроме этого, затрагивались и другие проблемы: поиск поставщиков товаров и услуг, доступ к технологиям производства и обучения и инфраструктура [14].

Аналогичное исследование среди предпринимателей провел РБК, где, кроме проведения опроса «Что мешает малому и среднему бизнесу?», были собраны предложения и идеи от представителей малого и среднего бизнеса, каких мер от государства они ожидают. В исследовании приняли участие 17613 респондента [15]. Результаты опроса представлены на рисунке ниже.



Поступающие предложения для государства имеют различную направленность: от «просто не мешать работать» до необходимости создания «в каждом городе с населением более 100 тыс. человек инкубаторов малого и среднего бизнеса». Чаще всего они связаны с возвратом упрощенной системы налогообложения, снижением налогов на оплату труда, упрощением экспорта продукции, изменением системы господдержки бизнеса и кредитной политики, а также отменой госрегистрации договоров аренды и плановых проверок бизнеса.

В апреле 2015 состоялся Государственный совет Российской Федерации по вопросам развития малого и среднего бизнеса в России. По его итогам Владимир Путин подписал ряд поручений, в соответствии с которыми к октябрю 2015 года была

подготовлена Стратегия развития малого и среднего предпринимательства Российской Федерации до 2030 года. Ее цель – развитие малого и среднего предпринимательства как одного из факторов инновационного развития и улучшения отраслевой структуры экономики, а также достижения стабильно высокого уровня занятости и, соответственно, социальной защищенности. Ключевыми критериями достижения этой цели к 2030 году являются: увеличение доли занятых на субъектах малого и среднего бизнеса до 35% от общего количества занятого населения; увеличение в 2,5 раза оборота соответствующих предприятий и в 2 раза – производительности труда по сравнению с 2014 годом в сопоставимых ценах; увеличение доли обрабатывающей промышленности в обороте данного

сектора до 20%. [16] В рамках Стратегии среди малых и средних предприятий выделяются ключевые сектора, на которые ориентирован основной комплекс мер для их поддержки:

– это «массовые» малые и средние предприятия, которые специализируются на торговле, предоставлении услуг, производстве и сбыте сельскохозяйственной продукции и играют важную роль в обеспечении занятости и повышении качества среды проживания для большинства граждан.

– это «высокотехнологичные» малые и средние предприятия, которые в последнее время приобретают роль, так как обеспечивают внедрение инноваций и способствуют общему повышению конкурентоспособности экономики: это предприятия, ориентированные на экспорт, как правило, быстрорастущие, работающие в сферах услуг или обрабатывающего производства.

Для достижения поставленной цели Правительством РФ внедряются следующие механизмы:

1. создание единого центра поддержки малого и среднего предпринимательства;
2. формирование новых рыночных ниш для развития конкуренции в них среди малых и средних предприятий;
3. технологическое развитие, подразумевающее развитие инфраструктуры поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства;
4. доступ к источникам финансирования;
5. выработка эффективной налоговой политики;
6. работа над качеством государственного регулирования;
7. региональная политика по развитию малого и среднего предпринимательства;
8. доступ к квалифицированным кадрам для малого и среднего бизнеса,

Раскрытие предпринимательского потенциала и формирование нового поколения предпринимателей ставятся стратегическими целями для страны: 2018 год планируется объявить Годом предпринимательства, тема «Формирование позитивного образа предпринимателя будет включена в государственный заказ на создание фильмов и социальную рекламу, также планируется утвердить государственные награды за вклад в развитие предпринимательства [17].

Необходимо создать частно-государственную рабочую группу по брендингованию и продвижению малого бизнеса РФ. Программа продвижения должна способствовать созданию притягательного малого бизнеса в глазах населения, инвесторов и зарубежного сообщества. Важно стимулировать взаимодействие с малым бизнесом: желание покупать товары «made in ...» применительно к малому бизнесу, осуществлять инвестирование и пр.

Процесс создания бренда можно представить в виде цепочки: имидж производимого товара или услуги – визуальный имидж – бизнес-имидж – репутация руководителя – социальный имидж. В процессе разработки бренда важнейшими элементами являются визуальные атрибуты (элементы), благодаря которым бренд узнают и запоминают, которые

вызывают ассоциативный ряд. Эти элементы – основные идентификаторы, воздействующие на эмоции и восприятие. Использование при разработке бренда единого фирменного стиля, логотипа, слогана и визуального образа способствует формированию доверия у целевой аудитории. Визуальный идентификатор является мощным инструментом, позволяющим выделить бренд в конкурентной среде. Осуществляя выбор каналов продвижения бренда необходимо оценивать готовность целевых групп к принятию решений, особенности поведения, а также возможности степень воздействия этих каналов [18, с.43]. Создание бренда – это комплексная и системная работа по каждому из обозначенных направлений.

Увеличение ресурса «мягкой силы» предполагает гибкое, ситуационно-ориентированное, взаимодополняющее и творческое использование разных коммуникативных технологий. Любая деятельность в этом направлении должна опираться на четкое осознание существенных сопровождающих обстоятельств [19].

1.Главный фактор складывания благоприятной репутации страны, формирования ее бренда и обретения ею «мягкой силы» – это реальное развитие страны в том направлении и ведение к такому состоянию, которое будет привлекать к ней симпатии.

2.Формирование бренда страны и обретение ею «мягкой силы» даже при самых благоприятных условиях – это долгий процесс, результаты которого становятся заметными через два-три десятилетия, т.е. оценить их сможет уже следующее поколение. Бренд формируется, «мягкая сила» постепенно набирается, репутация складывается.

3.Любые действия, способствующие усилению «мягкой силы» или ее эффективное использование, крайне важно согласовывать между собой.

Построение бренда государства подконтрольно правительству, которое формирует стратегический подход к развитию национальных преимуществ. Системный подход к наращиванию ресурса «мягкой силы» через разработку и реализацию стратегии бренда страны позволит успешно продвигать национальные интересы, увеличить долю экспорта, обеспечить дополнительный рост отечественных и иностранных инвестиций, укрепить единство населения. Это путь к формированию устойчивой конкурентной позиции на мировой арене в стремительно меняющихся глобальных условиях. Развитие малого бизнеса позволит усилить мягкую составляющую имиджа РФ, оздоровит социально-экономическое пространство и повысит конкурентоспособность национального бренда России.

Список литературы:

1. Най Дж. Мягкая сила // Foreign Policy, № 80, Autumn - 1990, p.7
2. Най Дж. Мягкая сила: Средства достижения успеха в мировой политике / Nye J., Soft Power: The Means to Success in World Politics - 2004, p.9
3. Nye J. China's Soft Power Deficit. To Catch up, Its Politics Must Unleash the Many Talents of its

Civil Society // The Wall Street Journal. 8 May 2012, p.4

4. Трибрат В. Рукописи не горят. «Мягкая безопасность» по Джозефу Наю / В.Трибрат // Международные процессы - 2015. - т.13 - № 1

5. Ying Fan. Soft power: power of attraction or confusion? // Place Branding and Public Diplomacy – 2008 - с. 28

6. Котлер Ф. Маркетинг и семиотика: новые направления в исследовании знаков для продаж / Ph.Kotler // Marketing and semiotics: new directions in the study of signs for sale / Ed. by J. Umiker-Sebeok. – B., N.Y., 1987, p.34

7. Анхольт С. Брендинг места: это маркетинг или правда? / Anholt S. // Place Branding: Is it marketing or isn't it? // Place branding and public diplomacy, 2008, p.12

8. Давыдов Ю.П. Понятие «жесткой» и «мягкой» силы в теории международных отношений / Ю.П. Давыдов // Международные процессы: - 2014, с.26

9. Национальный брендинг [Электронный ресурс] // Режим доступа: - <https://www.nation-branding.info>, (дата обращения 21.07.2017)

10. Общероссийская общественная организация малого и среднего предпринимательства [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://opora.ru/news/federal/1704-vlasti-gotovy-podderzhat-potrebkoperatsiyu>, (дата обращения 22.07.2017)

11. ФЗ от 24.07.2007 г. № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.garant.ru/news/604921/#ixzz4228g2B6z>, (дата обращения 21.07.2017)

12. Асриева И.В., Безрукавая И.В. Малое и среднее предпринимательство в России / И.В.Асриева, И.В.Безрукавая // – Росстат. М. – 2015

13. Роль малого бизнеса в социально-экономической системе регионов России // журнал научных публикаций [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://jurnal.org/articles/2010/sociol11.html>, (дата обращения 21.07.2017)

14. Информационно-правовой портал «Гарант.ру» [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.garant.ru/news/604921/#ixzz4228g2B6z>, (дата обращения 21.07.2017)

15. Информационный портал РБК [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.rbc.ru/special/business/14/01/2015/54b59e7b9a7947b5449fd248>, (дата обращения 22.07.2017)

16. Стратегия развития торговли Российской Федерации на 2010 – 2015 годы и период до 2020 года [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://slon.ru/images/infographix/proekt.pdf>, (дата обращения 23.07.2017)

17. Доклад «О мерах по развитию малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://smeforum.ru/upload/iblock/f81/f810c5d73204a810a2889cfc43d6aae9.pdf>, (дата обращения 23.07.2017)

18. Васильева О.А. Национальный брендинг как способ повышения конкурентоспособности России / О.А. Васильева // Сборник материалов Международной конференции // РФ, Киров – МЦНИП - 2014 - с. 43

19. Паршин П.Б. Проблематика «мягкой силы» во внешней политике России / П.Б.Паршин // Аналитический доклад. Центр глобальных проблем Института международных исследований МГИМО (У) МИД России, №1 – 2013 - с.20

Чехин Дмитрий Владимирович

Санкт-Петербургский Государственный Экономический Университет

Санкт-Петербург

2017

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ НА ЦЕПОЧКУ СОЗДАНИЯ ЦЕННОСТИ В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ

Объектом исследования являются цепочки создания стоимости в автомобильной промышленности на примере крупных мировых автопроизводителей. Предмет исследования – новые практики мировых автопроизводителей, к которым они вынуждены обращаться под давлением расширяющегося парка электромобилей.

Целью исследования является описание новых явлений в мировой автомобильной промышленности, связанных с появлением и распространением электромобилей, определение возможных путей развития автомобильных компаний и разработка рекомендаций для лиц, принимающих решения в сфере предпринимательства и законодательства.

Методология исследования: качественное исследование. Методы: 1) анализ документов (отчеты компаний, аналитические обзоры, статьи в научной

литературе), 2) сравнительный анализ и 3) изучение кейсов. Ограничения исследования, представляемые выбранной методологией: 1) ограниченный доступ к информации, относящейся к теме исследования и представляющей коммерческую тайну, 2) невозможность сбора первичной информации, 3) ограниченное количество включаемых в исследование объектов (компаний, связанных с автомобильным производством).

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ

Переход на электрические транспортные средства представляется важным шагом на пути к энергоэффективности и экологичности транспортного сектора. Электромобили имеют преимущество перед автомобилями с двигателями внутреннего сгорания, так как не зависят от топлива, создаваемого

на основе полезных ископаемых, использование которых влечет выделение большого объема продуктов горения. Однако разработка и добавление в продуктовый ряд электрических автомобилей влечет за собой существенные последствия в части конструирования и производства. Двигатели внутреннего сгорания, многоступенчатые трансмиссии и сопутствующие комплектующие уступают место электрическим моторам, различным электронным блокам управления и аккумуляторным батареям. Разработка и производство этих компонентов требует новых технологий и компетенций. Проектирование и конструирование двигателей, трансмиссий и их компонентов всегда было ключевой компетенцией и главным конкурентным преимуществом автомобильных компаний – в настоящее время производство электрических силовых установок и сопутствующих узлов, как ячейки аккумуляторов, с большой вероятностью будет передано сторонним организациям, которые имеют в опыт данной сфере и обладают необходимыми факторами производства.

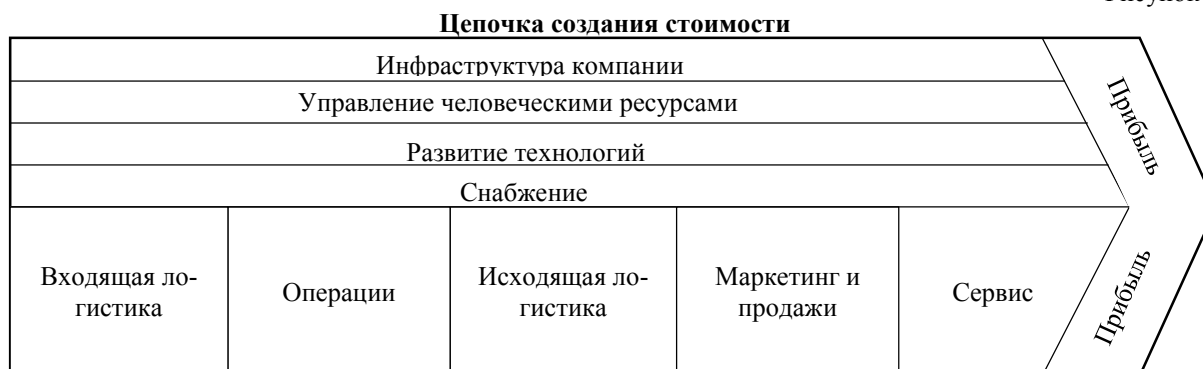
ОБЗОР ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

В ходе обзора литературных источников были проанализированы существующие работы научной и деловой направленности на тему цепочек создания стоимости применительно к автомобильной промышленности, выделены основные определения по выбранной тематике, описаны процессы и их составляющие.

Обзор литературных источников выявил недостаточный уровень освещенности темы цепочек создания стоимости конкретно в сфере автомобильной отрасли. Значительное количество работ сосредоточено на анализе управления цепочками поставок (Volpato, Sturgeon, Legner, Silver, Leskova, Tian, Veloso, Kumar, Koslowski). Кроме того, было обнаружено, что применительно к автомобильной сфере, термины «цепочка поставок» и «цепочка создания стоимости» не разделяются и используются исключительно для описания процессов взаимодействия с поставщиками, организации транспортировки материалов к сборочным предприятиям и внутренней логистики.

Понятие цепочек создания стоимости было введено М. Портером в его работе «Конкурентное преимущество» в 1985 году (рис. 1) (Porter, 1985).

Рисунок 1



Преобладающей в автомобильном производстве является концепция глобальной цепочки создания стоимости. Данная концепция была представлена исследователями Gefferi, Humphrey, Kaplinsky и Sturgeon, и разработана в применении к автомобильной промышленности Волгиной, Возмиловой, Legner, Schmid, Philipp Grosche. Основное положение заключается в экономически выгодном размещении производственных площадок и организации поставок от компаний по всему миру. Так, в настоящее время значительная часть мощностей и поставщиков автопроизводителей находится в Китае, Мексике, Бразилии и других странах. Наблюдается тренд уменьшения доли внутреннего производства (в контексте страны происхождения автомобильной компании).

Анализ работ, посвященных управлению взаимодействиями с поставщиками, обнаружил наличие нескольких подходов к классификации поставщиков (International Motor Vehicle Program, McKinsey), которые имеют общую основу: вовлеченность конкретного поставщика в автомобильное производство и операционную связь с автопроизводителями. Так, существуют 1) компании-поставщики, предлагающие компоненты в высокой сте-

пени адаптированные к определенной модели автомобиля (тормозные и навигационные системы), 2) поставщики, производящие модули и системы, которые интегрируются в разные модели (например, электропроводка), 3) производители стандартных автомобильных компонентов, 4) поставщики материалов, не уникальных для автомобильной промышленности.

Исследователи (Volpato, Sturgeon, Legner, Silver, Leskova и другие) едины во мнении относительно уровня подразделения поставщиков. Выделяют поставщиков первого, второго и третьего уровня (1-Tier, 2-Tier и 3-Tier соответственно). Компании первого уровня являются прямыми поставщиками автопроизводителей – которые в свою очередь в некоторых работах определяются как компании нулевого уровня, 0-Tier. Поставщики первого уровня закупают продукцию у компаний второго и третьего уровня. Такая классификация также дает представление о степени адаптации и уникальности производимой продукции для деятельности автопроизводителей, где первый уровень представляет собой производство наиболее специфичных компонентов.

Операционная деятельность автопроизводителей является непосредственно самим процессом

производства и сборки автомобиля до конечного состояния, в котором он поставляется дилерам. Исходя из финансовой отчетности автомобильных компаний, следует отметить, что их доля в стоимости конечного продукта значительно снизилась за последние 30 лет: с 44% в 1985 до 18% в 2015 – что соответствует среднему значению операционной рентабельности равному приблизительно 11%.

Спектр производственных операций, выполняемых автомобильными компаниями включает в себя 1) прессование деталей кузова из металлических листов, 2) сборка кузова из компонентов, произведённых на предыдущей стадии, 3) окраска кузова, 4) окончательная сборка интерьера, экстерьера, монтаж силовой установки, 5) тестирование и проверка качества. Основной принцип – это конвейерное производство, состоящее из рассчитанного количества станций, на которых выполняются определённые операции. Также немаловажной ча-

стью является производство трансмиссий и двигателей, осуществляемое на отдельных предприятиях компании.

Маркетинг, продажи и пост-продажное обслуживание в автомобильной отрасли, как правило представлены арендой и продажей новых и подержанных автомобилей посредством дилерских центров. Также автомобильные компании предоставляют финансовые и страховые услуги. Некоторые организации занимаются утилизацией списанных автомобилей.

ХАРАКТЕРИСТИКА СЕГМЕНТА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АВТОМОБИЛЕЙ

Парк электромобилей растет в среднем на 42% в год и уже достиг доли 1,2% от общего мирового автопарка (рис. 2) (Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles, 2016). По оценкам к 2040 году соотношение автомобилей с ДВС и электромобилей составит 2:1, что означает захват электромобилями более трети мирового авторынка.

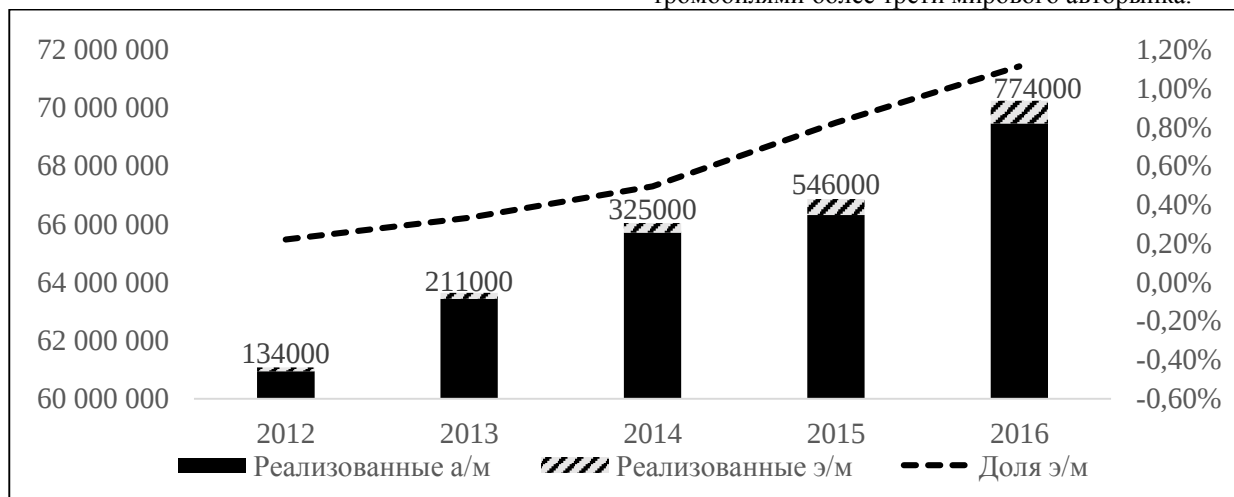


Рисунок 2 – Динамика мировых продаж автомобилей и доля электромобилей

Рост числа электромобилей обусловлен следующими факторами:

- снижение стоимости аккумуляторных батарей;
- низкая стоимость обслуживания и владения;
- высокая энергоэффективность;
- безопасность (исключена вероятность взрыва топлива);
- перспективы развития.

В то же время существуют факторы, сдерживающие распространение электромобилей:

- меньший пробег между «заправками» (250 км для электромобиля – достаточно хороший показатель);
- чувствительность к температурам и значительное снижение максимального пробега в холодный сезон;
- стоимость покупки (\$ 35 000 – средняя цена «бюджетных» электромобилей)
- инфраструктура заправочных станций.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Ход исследования была проанализирована деятельность ведущих мировых автомобильных производителей, предлагающих электрические автомобили, занимающие сравнительно высокие позиции по результатам продаж. В число исследуемых объектов входят модели: Nissan Leaf, Mitsubishi i-MiEV, General Motors Chevrolet Bolt и Volt, Volkswagen e-Golf, Tesla Model S. Были проанализированы следующие виды деятельности данных компаний: исследование и разработка новых моделей, производство комплектующих и сборка электромобилей, сети поставщиков компонентов и систем для электромобилей, а также второстепенные операции, входящие в цепочку создания стоимости.

Результаты полностью подтверждают гипотезу, выдвинутую перед началом исследования: электромобили приводят к существенным операционным и структурным сдвигам в деятельности автопроизводителей и значительно влияют на автомобильную отрасль. Обобщённые результаты представлены на Рисунке 3.

Исследование и разработка	Поставки	Производство	Продажи
Партнерство с энергетическими компаниями	Союзы, партнёрства и СП с энергетическими компаниями	Адаптация производственных линий	Программы утилизации, замены батарей, развитие инфраструктуры

Рисунок 3 – Выводы о влиянии электромобилей на автомобильное производство

Исследования и разработки – это первый этап в цепочке создания нового продукта. Электромобили, как и любые другие транспортные средства, проходят весь процесс от чертежа до финальных полевых испытаний. Тестирование электромобилей представляет сложность, состоящую в определении оптимального пробега, который сильно зависит от стиля вождения и внешних условий. Так, прототипы электромобилей помещают в холодильные камеры, чтобы изучить поведение источников питания в экстремальных условиях.

В части разработок автопроизводители нередко обращаются к опыту энергетических компаний и производителей электроники, заключая с ними стратегические соглашения и устанавливая партнёрские связи в различных формах (совместное предприятие, альянс, аутсорсинг). Это дает автомобильным компаниям доступ к проверенным технологиям аккумуляторных батарей, электромоторов и комплектующих. Такие организации как LG, Panasonic, NEC Corporation и другие становятся разработчиками основных систем автомобиля, что значительно увеличивает их роль в автомобильной промышленности.

Увеличивающееся значение энергетических компаний и производителей электроники также можно рассматривать с позиции их практик, как поставщиков оборудования. General Motors передает на аутсорсинг производство электромоторов и аккумуляторных батарей своему стратегическому партнеру, компании LG. Это означает, что ключевая компетенция традиционно принадлежавшая автопроизводителю в настоящее время переходит к организации, не имеющей прямого отношения к автомобильной промышленности и ранее выступавшей только в качестве поставщика сопутствующего оборудования. Кроме того, в данном случае General Motors исключает всякую стратегическую гибкость бизнеса, ставя себя в зависимость от LG как безальтернативного партнера.

Другие автопроизводители (Nissan, Volkswagen, Tesla) предпочитают избегать подобных рисков и производят электромоторы, трансмиссии и аккумуляторные батареи (на самом деле происходит сборка батарей из поставляемых литий-ионных ячеек) на полностью контролируемых собственных площадках. Постройка новых заводов требует значительных инвестиций, но дает необходимое конкурентное преимущество в долгосрочной перспективе. Однако производство аккумуляторных батарей все еще невозможно без участия энергетических компаний и производителей электроники.

Производство электромобилей вызывает незначительные изменения в непосредственной сборке, осуществляемой предприятиями автомобильных компаний. Наименее затратный способ – постройка электромобиля на существующей платформе (Mitsubishi, Volkswagen), однако некоторые компании создают новые платформы с целью дифференцировать электромобили от остальных продуктов и создать базу для дальнейших разработок и новых моделей (Nissan). Независимо от выбранного варианта сборки происходит мощностями существующих линий на существующих площадках. Аккумуляторные батареи как правило монтируются вместо топливного бака на тех же станциях, ДВС заменяются на электрические силовые установки. Отличной ото всех исследованных компаний является Tesla, Inc.: только она построила новые заводы - но это обусловлено тем, что данная организация никогда ранее не занималась автомобилями и специализируется только на электрических транспортных средствах.

Итоги исследования мероприятий, предпринимаемых автопроизводителями для внедрения электромобилей в продуктовые линейки представлены в Таблице 2. Tesla, Inc. не включается в данный обзор, так как компания не выпускает автомобили с ДВС.

Таблица 2

Практики ведущих автомобильных компаний по производству электромобилей			
Производитель	Поставки	Производство	Второстепенная деятельность
Nissan	Поставщики уровня 1: совместное предприятие с производителем батарей Поставщики уровня 2: новые поставщики компонентов	Адаптация существующих производственных линий	Обширная работа отдела разработок
Mitsubishi	Поставщики уровня 1: совместное предприятие с производителем батарей. Аутсорсинг производства батарей, инвертеров и электромоторов	Адаптация существующих производственных линий	Партнёрство с энергетическими компаниями в сфере разработок
General Motors	Поставщики уровня 1: аутсорсинг производства батарей	– Адаптация существующих производственных линий – Новая производственная площадка	– Обширная работа отдела разработок – Соглашения с правительством
Volkswagen	Собственное производство комплектующих	Выпуск э/м на одной линии с другими а/м	-

Таким образом, самые существенные изменения, вызываемые распространением электромобилей, происходят в сфере разработок новых моделей и взаимодействия с поставщиками, энергетическими компаниями и производителями электроники, со значительным увеличением роли последних.

Список использованных источников

- Cheng, M., Sun, L., Buja, G., & Song, L. (2015). [http://www.mitsubishi-motors.com/en/showroom/i-Advanced Electrical Machines and Machine-Basedmiev/specifications/](http://www.mitsubishi-motors.com/en/showroom/i-Advanced-Electrical-Machines-and-Machine-Based-miev/specifications/)
- European Council For Automotive R&D. (2017). Retrieved from European Council For Automotive R&D: <http://www.eucar.be>
- EVvolumes. (2016). *Global Plug-in Sales for statistics/2016*. Retrieved from EVvolumes: <http://www.ev-volumes.com/country/total-world-plug-in-vehicle-volumes/>
- Gefferi, G., Humphrey, J., Kaplinsky, R., & Sturgeon, T. (2001). Introduction: Globalisation, Value. *Institute of Development Studies*, 4-5.
- Green Car Reports. (2014). *1.2 Billion Vehicles On World's Roads Now, 2 Billion By 2035*. Retrieved from http://www.greencarreports.com/news/1093560_1-2-billion-vehicles-on-worlds-roads-now-2-billion-by-2035-report
- Industrial Research Institute. (2016). *2016 Global R&D Funding Forecast*.
- Kampker, A. (2014). *Elektromobilproduktion*. Springer.
- Legner et al, C. (2009). *Evolving Value Chains in the Automotive Industry – Implications for Business*
- Processes and Information Systems. European Business Schoo.
- Leskova, A., & Kovacova, L. (2012, July). *Automotive Supply Chain Outline*. pp. 96-104.
- McKinsey & Company. (2016). *Automotive revolution – perspective towards 2030*.
- Mitsubishi Motors. (2011). *i-MiEV Specifications*. Retrieved from Mitsubishi Motors i-MiEV:
- Nissan Motor Company ltd. (2016). *Sustainability Report 2016*.
- Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles. (2016). *2005-2016 Sales statistics*. Retrieved from OICA: <http://www.oica.net/category/sales->
- Porter, M. (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*.
- Silver, D. (2016). *The Automotive Supply Chain, Explained*. Retrieved from <https://medium.com/self-driving-cars/the-automotive-supply-chain-explained-d4e74250106f#.rdz2tkizk>
- Sturgeon, T. J. (2013). *Global Value Chains and Globalization*. Massachusetts Institute of Technology.
- Tesla, Inc. (2016). *Annual Report 2016*.
- Tian, Y. (2011). *Automotive Supply Chain Evaluation with*.
- Toshiba Corporation. (2011). *Annual Report 2011: Operational Review*.
- Toyota Motor Corporation. (2016). *Annual Report 2016*.
- Veloso, F., & Kumar, R. (2002). *The Automotive Supply Chain: Global Trends and*.
- Volkswagen AG. (2015). *Annual Report 2015*.

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

Klimenko N. G.

*PhD (Public Administration), associate professor,
doctoral student of the Department of globalistics,
European integration and national security administration
National Academy for Public Administration under the President of Ukraine*

Клименко Наталія Григорівна

*кандидат наук з державного управління, доцент,
докторант кафедри глобалістики, євроінтеграції
та управління національною безпекою Національної
академії державного управління при Президентові України*

ANALYSIS CONCEPTUAL AND CATEGORICAL RESEARCH STAFF STATE REGULATION OF PRIVATE INSTITUTIONS OF NATIONAL SECURITY

АНАЛІЗ ПОНЯТІЙНО-КАТЕГОРІЙНОГО АПАРАТУ ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ НЕДЕРЖАВНИХ ІНСТИТУЦІЙ У СФЕРІ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ

Summary: The article provides an analysis of the key concepts that make up the conceptual structure of “state regulation of the activities of non-state institutions in the field of national security”, that is “state regulation”, “national security”, “sphere”, “activity”, as well as definition of conceptual constructions “activity of non-state Institutions in the field of national security” and “state regulation of activities of non-state institutions in the field of national security”. The article also outlines the scope of subjects of state regulation of activities of non-state institutions in the field of national security.

Keywords: government regulation of activity, private institutions, national security, private institution in the field of national security.

Анотація: Стаття містить аналіз ключових понять, які складають понятійну конструкцію “державне регулювання діяльності недержавних інституцій у сфері національної безпеки”, а саме “державне регулювання”, “національна безпека”, “сфера”, “діяльність”, а також визначення понятійних конструкцій “діяльність недержавних інституцій у сфері національної безпеки” та “державне регулювання діяльності недержавних інституцій у сфері національної безпеки”. У статті також виокремлено коло суб’єктів державного регулювання діяльності недержавних інституцій у сфері національної безпеки.

Ключові слова: державне регулювання, діяльність, недержавні інституції, національна безпека, недержавні інституції у сфері національної безпеки.

Постановка проблеми. Національна безпека належить до так званих суспільних благ, якими користуються усі або ніхто. Її забезпечення є прерогативою держави, оскільки ринок, який характеризується стихійністю розвитку, та громадянське суспільство, яке характеризується низьким рівнем розвитку через низький рівень громадської активності та довіри громадян України до його елементів, неспроможні захистити особу, суспільство та державу від ймовірного негативного впливу на них діяльності деяких недержавних інституцій. Водночас, держава в особі її органів та посадових осіб (державний сектор) в демократичному суспільстві не має права втручатись у діяльність недержавних інституцій, незалежно від того є вони представниками бізнесу (комерційний сектор) чи громадянського суспільства (громадський сектор). При цьому на державні органи покладається формування правового поля, в межах якого зобов’язані діяти недержавні інституції, а також здійснення контролю та нагляду за дотриманням ними чинного законодавства, виявлення порушників, притягнення їх до відповідальності та повернення їх діяль-

ності у правове поле з метою недопущення негативних явищ у суспільстві, запобігання негативного впливу на навколишнє природне середовище, захисту національних цінностей та інтересів, а також прав і свобод людини.

Неефективне державне регулювання громадської та господарської діяльності, послаблення режиму законності, вибіркового та несистемного нагляду і контролю з боку відповідних державних органів призводять до виникнення та функціонування в країні недержавних інституцій, діяльність яких безпосередньо або опосередковано впливає на безпеку людини й громадянина (їхні конституційні права і свободи), суспільства (його духовні, морально-етичні, культурні, історичні, інтелектуальні та матеріальні цінності, інформаційне і навколишнє природне середовище і природні ресурси), держави (її конституційний лад, суверенітет, територіальну цілісність і недоторканність), а отже є джерелом загроз (наявних та потенційно можливих явищ і чинників, що створюють небезпеку життєво важливим національним інтересам України [27]) та небезпек (потенційно згубних фізичних явищ, подій або

діяльності людини, які можуть призвести до загибелі людей або нанесення їм тілесних ушкоджень, завдання збитків, порушення функціонування соціальних та економічних систем або погіршення стану навколишнього середовища [21]) для національної безпеки країни. Наслідком цього є поява та функціонування:

незаконних збройних (воєнізованих) формувань, діяльність яких спрямована на порушення суверенітету та територіальної цілісності держави, підлив її безпеки та незаконне захоплення державної влади, а також сприяє збільшенню нелегального обігу зброї, боєприпасів, вибухових речовин та загостренню криміногенної обстановки в країні, зростанню загрози вчинення терористичних та диверсійних актів;

псевдо-волонтерських та псевдо-благодійних громадських організацій, які, отримуючи благодійні внески для допомоги військовим підрозділам, що перебувають в зоні проведення антитерористичної операції, пораненим військовослужбовцям, важкохворим дітям та вимушеним переселенцям, використовують їх для власного збагачення;

посередницьких організацій, які під виглядом працевлаштування громадян України за кордоном займаються шахрайством та торгівлею людьми;

релігійних організацій та новітніх релігійних рухів, які пропагують конфесійну, расову чи етнічну нетерпимість, або діяльність яких становить загрозу життю та здоров'ю людей;

“кишенькових” політичних партій, громадських організацій та недержавних засобів масової інформації, які фінансуються з-за кордону, у тому числі і країною-агресором, представники яких виступають з популістськими заявами, що де-стабілізують соціальну та політичну обстановку в Україні, поширюють неправдиву інформацію про події в країні, свідомо їх фальсифікуючи з метою маніпулювання суспільною свідомістю та приниження іміджу країни перед світовою спільнотою;

суб'єктів господарювання, які провадять господарську діяльність з численними порушеннями, що призводить до негативних наслідків і становить загрозу для життя і здоров'я громадян, довкілля, суспільства й держави (зокрема, виробництво та торгівля фальсифікованими ліками й алкоголем, неякісними продуктами харчування, надання неякісних освітніх, медичних, туристичних, фінансових та інших послуг, шахрайство, порушення правил поведінки з небезпечними речовинами та небезпечними відходами, порушення техніки безпеки на потенційно-небезпечних об'єктах та об'єктах підвищеної небезпеки).

Такий стан справ змушує державні органи України до пошуку та запровадження ефективних заходів державного регулювання діяльності недержавних інституцій у сфері національної безпеки. Не останню роль у цьому відіграють наукові дослідження.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідженням державного регулювання діяльності недержавних інституцій (комерційних або некомерційних) в Україні значна увага приділяється

представниками юридичних наук (серед яких, зокрема, Н. Барахтян, Е. Бекірова, Л. Ємець, М. Новачков, І. Пастух, А. Шеваріхін, А. Шпомер), економічних наук (О. Червона, О. Кошелева, І. Копченко), політичних наук (В. Загривенко, О. Корнієвський).

У галузі державного управління окремим питанням взаємодії органів державної влади з неурядовими некомерційними громадськими організаціями та об'єднаннями громадян, які також називають “третім сектором” або громадянським суспільством, (у тому числі і у контексті забезпечення національної безпеки) присвячені дослідження В. Горбуліна, Н. Калінкіної, К. Козлова, В. Наместнік, Н. Нижник, Н. Піроженко, Г. Ситника, С. Степаненка, А. Стойки, Ю. Сурміна, Л. Усаченко та інших.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Водночас, аналіз наукових джерел свідчить про фрагментарність досліджень державного регулювання діяльності недержавних інституцій у сфері національної безпеки та неоднозначність у тлумаченні понять, які використовуються дослідниками.

Події, що мають місце в Україні та світі, а також фрагментарність досліджень державного регулювання діяльності недержавних інституцій у сфері національної безпеки та їх виняткове значення для забезпечення безпечного розвитку суспільства, суверенітету держави та прав і свобод людини й громадянина свідчать про актуальність обраної тематики.

Мета дослідження. Метою публікації є проведення на основі законодавства та доробок вітчизняних і зарубіжних науковців теоретичного аналізу ключових понять, які містить понятійна конструкція “державне регулювання діяльності недержавних інституцій у сфері національної безпеки”, зміст якої складається з понять “державне регулювання”, “діяльність”, “сфера”, “національна безпека”, “недержавні інституції”.

Виклад основного матеріалу. Під недержавними інституціями, ми, спираючись на проведений у [15] аналіз значної кількості наукових праць, пропонуємо розуміти формальні об'єднання (органи, підприємства, установи, організації, керівниками, власниками, засновниками яких не є держава в особі її органів та посадових осіб), які дозволяють певним особам, обраним їх членами або призначеним уповноваженими особами (керівниками, власниками, засновниками), і отримавшим повноваження та ресурси для виконання господарських та/або громадських чи муніципальних функцій заради задоволення господарських та/або громадських чи муніципальних потреб і регулювання поведінки їх членів.

У словникових джерелах зазвичай під діяльністю розуміється робота, функціонування якоїсь організації, установи, машини [3, с. 306] або ж процес взаємодії людини з довкіллям, завдяки чому вона досягає свідомо поставленої мети, яка виникла внаслідок появи потреби [30].

У Д. Зеркалова діяльність – це специфічно

людська форма активності, необхідна умова існування людського суспільства, зміст якої полягає у доцільній зміні та перетворенні в інтересах людини навколишнього середовища [14, с. 12].

Ю. Сурмін визначає діяльність, як форму активного, усвідомленого ставлення людини до оточуючого світу з метою його збереження або перетворення. Класична модель діяльності включає мету, засіб, процес і результат [13, с. 172].

Отже, під діяльністю недержавних інституцій ми пропонуємо розуміти процес взаємодії недержавних інституцій між собою, з державними та міжнародними інституціями, людьми та навколишнім природним середовищем для досягнення поставленої мети.

Незважаючи на те, що поняття “державне регулювання” широко використовується у наукових дослідженнях, законодавчих актах та навчальній літературі, різне його тлумачення призводить до певної неоднозначності у його визначенні.

Так, у законодавчих актах України вищезазначене поняття використовується у поєднанні з посиланням на певну сферу діяльності (наприклад, закони України “Про державне регулювання у сфері комунальних послуг”, “Про державне регулювання діяльності у сфері трансферу технологій”, “Про державне регулювання виробництва і обігу спирту етилового, коньячного і плодового, алкогольних напоїв та тютюнових виробів”), і у більшості випадків не розкривається взагалі, або ж його тлумачення має дуже розмитий характер (наприклад, у Законі України “Про державне регулювання ринку цінних паперів” [25] зазначається, що державне регулювання ринку цінних паперів – здійснення державою комплексних заходів щодо упорядкування, контролю, нагляду за ринком цінних паперів та їх похідних та запобігання зловживанням і порушенням у цій сфері).

Серед науковців також немає однастайності у його тлумаченні.

Є. Кубко, порівнюючи державне управління з державним регулюванням зазначає, що останнє застосовується не тільки в межах виконавчої влади і передбачає не тільки вплив на об’єкти управління, а й вплив на суспільне середовище, тобто соціальні процеси та явища, які безпосередньо впливають на стан певного об’єкта управління. На його думку, державне регулювання створює умови для діяльності суб’єктів та об’єктів управління в бажаному для держави напрямі, за яким відбуватиметься розвиток системи управління загалом, і передбачає декілька варіантів майбутньої діяльності керованих об’єктів, створюючи можливість діяти найбільш ефективно. При цьому обсяг використання державного регулювання порівняно з державним управлінням більш помітний у економічній, соціально-культурній сфері та для регулювання суспільно-політичної діяльності [1].

Він також зазначає, що регулювання порівняно з управлінням охоплює більш широку сферу організаційної діяльності. На його думку, управління означає цілеспрямований вплив саме на об’єкти

управління, використання методів, що передбачають підпорядкування цих об’єктів управлінському впливу з боку суб’єкта управління у той час як регулювання пов’язане не стільки з впливом на об’єкти управління, скільки на оточуюче середовище, і передбачає високий ступінь альтернативності поведінки керованих об’єктів [1].

У нашому дослідженні мова йде про державне регулювання діяльності недержавних інституцій, а не про державне управління, оскільки йдеться про встановлення так званих “правил гри” та визначення їх меж на рівні законів, в рамках яких недержавні інституції обирають варіанти дій, і за порушення або не дотримання яких застосовуються санкції з метою припинення порушень і зловживань та повернення діяльності недержавних інституцій в межі правового поля.

В. Малиновській визначає державне регулювання як економічний метод державного управління, який є системою типових заходів законодавчого, виконавчого і контрольного характеру, що здійснюються відповідними державними органами і громадськими організаціями з метою стабілізації та пристосування існуючої суспільно-економічної системи до постійно змінюваних умов [17, с. 46].

Тобто науковець визначає державне регулювання лише як економічний метод державного управління і визначає його об’єктом суспільно-економічну систему, а одним із суб’єктів – громадські організації.

Ми не поділяємо таких поглядів на державне регулювання, оскільки воно може здійснюватись не тільки економічними методами. Крім того, більшість громадських організацій не можуть бути суб’єктами державного регулювання, за винятком випадків делегування їм законами України деяких повноважень органів виконавчої влади чи державних колегіальних органів. Тобто мова йде лише про так звані саморегулювальні організації, відсоток яких серед інших громадських організацій дуже незначний. Вітчизняне законодавство, зокрема, передбачає створення саморегулювальних організацій професійних учасників фондового ринку (неприбуткових об’єднань учасників фондового ринку, що провадять професійну діяльність на фондовому ринку з торгівлі цінними паперами, управління активами інституційних інвесторів, депозитарну діяльність, крім депозитаріїв, утворене відповідно до критеріїв та вимог, установлених Національною комісією з цінних паперів та фондового ринку [28]), що здійснюють разом з державою державне регулювання фондового ринку, а також саморегулювальних організацій у сфері архітектурної діяльності (неприбуткових добровільних об’єднань фізичних та юридичних осіб за відповідним напрямом підприємницької чи професійної діяльності, які в установленому порядку набули відповідного статусу [24]), яким можуть бути делеговані повноваження щодо проведення професійної атестації виконавців робіт (послуг), пов’язаних із створенням об’єктів архітектури. Причому контроль за діяльністю саморегулювальних організацій та за сферами державного регулювання загалом залишається за

відповідними органами виконавчої влади чи державними колегіальними органами.

Також слід зазначити, що Національний банк України, будучи центральним банком України, особливим центральним органом державного управління, здійснює державне регулювання діяльності банків [26], а отже також належить до суб'єктів державного регулювання діяльності недержавних інституцій.

У вітчизняних словникових та енциклопедичних виданнях з державного управління під державним регулюванням пропонується розуміти:

сукупність інструментів, за допомогою яких держава встановлює вимоги до підприємств і громадян [12, с. 153–154];

сукупність цілеспрямованих форм, методів і напрямів впливу, що застосовуються органами державного управління для впорядкування системи суспільно-економічних відносин з метою стабілізації та пристосування існуючої суспільно-політичної системи до умов, що змінюються [13, с. 148];

здійснення державою комплексних заходів (організаційних, правових, економічних тощо) у сфері соціальних, економічних, політичних, духовних та інших суспільних процесів з метою їх упорядкування, встановлення загальних правил і норм суспільної поведінки, а також запобігання негативним явищам у суспільстві [9, с. 69].

У першому визначенні об'єктом державного регулювання є підприємства та громадяни. Тобто зазначене визначення не враховує значну кількість некомерційних (неприбуткових, неурядових) інституцій, діяльність яких регулює держава, встановлюючи до них певні вимоги (створення, легалізація, нагляд та контроль за дотримання вимог чинного законодавства, прав і свобод громадян, прав і законних інтересів юридичних осіб тощо). Зокрема, це стосується громадських об'єднань, політичних партій, релігійних, благодійних організацій, творчих та професійних спілок, недержавних засобів масової інформації тощо, тобто так званих елементів громадянського суспільства або "третього сектору". А також значну частину комерційних (установи, організації, заклади, фонди, банки, товариства, керівниками, власниками, засновниками яких не є держава в особі її органів та посадових осіб, фізичних осіб – підприємців). Крім того, поняття не враховує іноземців та осіб без громадянства.

У другому тлумаченні поняття суб'єктом державного регулювання визначаються органи державного управління. Тобто не враховуються органи законодавчої та судової влади: перші приймають закони, що встановлюють певні вимоги до діяльності об'єктів державного регулювання, другі – забезпечують відновлення порушених законних прав і накладають санкції на порушників. А отже також залучаються до здійснення державного регулювання. Крім того, воно не враховує державні колегіальні органи, які здійснюють державне регулювання у визначених законодавством сферах.

Зарубіжні енциклопедичні та словникові джерела визначають державне регулювання як:

цілеспрямований вплив держави на організацію певної сфери життєдіяльності суспільства шляхом видання законів і інших нормативних правових актів, що визначають запропоновані державою правила діяльності у відповідній сфері, яке з одного боку передбачає формування механізмів і стимулів певної організації діяльності, а з іншого – застосування заходів державного примусу до осіб, які порушують вимоги, виражені в правових актах. Зазначені акти є юридичною формою, в яку втілюються різні методи і засоби державного впливу, що є складною системою економічних, правових, організаційно-адміністративних, соціальних та інших заходів [2];

використання державної влади для обмеження в громадських інтересах діяльності комерційних підприємств, громадських організацій і членів профспілок [22].

Зважаючи на вищевикладене у нашому дослідженні поняття "державне регулювання діяльності недержавних інституцій" можна визначити як сукупність методів, заходів та засобів, які використовує держава для впорядкування відносин та запобігання негативним явищам, що виникають (можуть виникнути) в процесі взаємодії недержавних інституцій між собою, з державними та міжнародними інституціями, людьми та навколишнім природним середовищем для досягнення поставленої мети.

Серед зарубіжних та вітчизняних науковців і законодавців на сьогодні також не існує єдиного тлумачення сутності поняття "національна безпека".

Так, у Г. Брауна національна безпека – це здатність зберігати фізичну цілісність і територію, підтримувати економічні відносини з іншими країнами світу, на різних рівнях захищати від зовнішнього негативного впливу свої інститути і систему управління, контролювати кордони [32].

Г. Моргентгау визначає національну безпеку як недоторканість території та інститутів держави [33].

Закон України "Про основи національної безпеки України" визначає національну безпеку як захищеність життєво важливих інтересів людини і громадянина, суспільства і держави, за якої забезпечуються сталий розвиток суспільства, своєчасне виявлення, запобігання і нейтралізація реальних та потенційних загроз національним інтересам у сферах правоохоронної діяльності, боротьби з корупцією, ... та інших сферах державного управління при виникненні негативних тенденцій до створення потенційних або реальних загроз національним інтересам [27].

У вітчизняних енциклопедичних виданнях національна безпека визначається як:

широке, багатокomпонентне поняття, яке відображає існуючі військово-політичні, економічні, екологічні, соціокультурні, інформаційні та інші загрози для суспільства, держави або нації,

що складаються в системі глобальних і регіональних взаємовідносин з іншими країнами, етносами, соціальними групами, верствами, політичними силами [13, с. 59–60];

система державних заходів, спрямованих на захист національних інтересів і гарантування безпеки особи, суспільства, держави від зовнішніх і внутрішніх загроз у всіх сферах життєдіяльності [3, с. 53].

Академік С. Пирожков вважає національну безпеку України способом самозбереження народу України, який ... уможливило його державно-організоване існування і вільний саморозвиток, надійний захист від зовнішніх і внутрішніх загроз; системою державно-правових та суспільних гарантій, що забезпечують стабільність життєдіяльності та розвитку державно-організованого народу України загалом, а також кожного окремого громадянина держави [23, с. 93].

У О. Дзьобаня національна безпека – показник здатності суспільства й держави, що захищають національні інтереси самостійно чи разом з іншими дружніми країнами (народами, націями), стримувати або усувати внутрішні й зовнішні загрози національному суверенітету, територіальній цілісності, соціальному ладу, економічному розвитку, іншим важливим елементам духовної й матеріальної життєдіяльності; ступінь захищеності інтересів особистості, суспільства й держави від зовнішніх та внутрішніх загроз [10, с. 36].

Група науковців [7, 8] вважає національну безпеку категорією, яка характеризує ступінь (міру, рівень) захищеності життєво важливих інтересів, прав та свобод особи, суспільства і держави від зовнішніх та внутрішніх загроз або ступінь відсутності загроз правам і свободам людини, базовим інтересам та цінностям суспільства і держави.

В. Ліпкан визначає національну безпеку як систему (процес) управління загрозами і небезпеками, за якого державними і недержавними інституціями гарантується розвиток національних інтересів народу України, джерел його духовного і внутрішнього добробуту, а також забезпечується ефективне функціонування самої системи національної безпеки [16, с. 371].

У авторів [19, с. 173] національна безпека – складна багаторівнева система, діяльність якої спрямована на забезпечення цілісності та незалежності держави за рахунок створення сприятливих умов формування, розвитку й реалізації потенціалу державного утворення в інтересах народу даної країни.

Слід відзначити, що Федеральний Закон РФ “О безопасности” [20] не містить тлумачення поняття “национальная безопасность”. Водночас, російські науковці визначають національну безпеку як:

стан країни, коли відсутні чи усунуті (парировані) реальні зовнішні та внутрішні загрози її національним цінностям, інтересам і національному способу життя, тобто забезпечується реалізація життєво важливих інтересів особи, суспільства і держави [5, с. 55];

сукупність зв'язків і відносин, що характеризують такий стан особистості, соціальної групи, суспільства, держави, народу, при якому забезпечується їх стійке стабільне існування, задоволення і реалізація життєвих потреб, здатність до ефективного відбиття внутрішніх і зовнішніх загроз, саморозвитку і прогресу [18, с. 29];

стан, що забезпечує достатню економічну та військову міць нації для спротиву ... загрозам для її існування, що виходять як від інших країн, так і з середини власної країни [29, с. 104];

реальну здатність бути вільними від зовнішньої небезпеки [31, с. 15].

Проаналізувавши погляди вітчизняних та зарубіжних науковців і законодавців на зміст поняття “національна безпека”, можна дійти висновку, що незважаючи на їх певну відмінність, у більшості визначень мова йде про протидію (стримування, усунення, управління, нейтралізацію) будь-яким загрозам і небезпекам та захист від них національних цінностей та/або інтересів.

Зважаючи на викладене, у нашому дослідженні ми зупинимось на визначенні, запропонованому Г. Ситником у [11, с. 67–68], згідно з яким національна безпека – захищеність життєво важливих інтересів людини і громадянина, суспільства і держави (національних інтересів), за якої забезпечуються сталий розвиток суспільства, своєчасне виявлення, запобігання і нейтралізація загроз національним інтересам у різних сферах життєдіяльності суспільства та держави.

Поняття “сфера” також має декілька значень: область дії, межі поширення; суспільне оточення, обстановка, середовище [6, с. 193]; район дії, межа поширення чого-небудь (область фізичного або духовного життя, діяльності людини чи суспільства; галузь знання, виробництва, мистецтва і т. н.; сукупність галузей народного господарства та видів діяльності, які створюють матеріальні блага – сукупність галузей економіки); сукупність умов, середовище, в якому що-небудь відбувається [4, с. 1419]. Загальноприйняте розмежування основних напрямів (сфери) та видів (галузі) суспільної діяльності, яке базується на інтеграції об'єктивних групових потреб та інтересів людської спільноти: сфери – політична, економічна, соціальна, гуманітарна; галузі суспільної життєдіяльності людей – виробництво, екологія, торгівля, транспорт, право, фінанси, наука, освіта та ін. [13, с. 692].

При цьому В. Ліпкан [16, с. 587] визначає сферу національної безпеки як єдність енергетичних та інформаційних процесів, утягнутих у сферу життя та подальшого функціонування антропосоціокультурного організму; область дії, межі розповсюдження, саме середовище існування національної безпеки.

Висновки та пропозиції. Узагальнюючи результати проведеного дослідження тлумачення основних понять, під недержавними інституціями у сфері національної безпеки ми пропонуємо розуміти формальні об'єднання (органи, підприємства, установи, організації, керівниками, власни-

ками, засновниками яких не є держава в особі її органів та посадових осіб), які дозволяють певним особам, обраним їх членами або призначеним уповноваженими особами (керівниками, власниками, засновниками), і отримавшим повноваження та ресурси для виконання господарських та/або громадських чи муніципальних функцій заради задоволення господарських та/або громадських чи муніципальних потреб і регулювання поведінки їх членів, діяльність яких безпосередньо або опосередковано впливає на національну безпеку, тобто на захищеність життєво важливих інтересів людини і громадянина, суспільства і держави (національних інтересів), за якої забезпечуються сталий розвиток суспільства, своєчасне виявлення, запобігання і нейтралізація загроз національним інтересам у різних сферах життєдіяльності суспільства та держави.

Ми вважаємо, що діяльність недержавних інституцій у сфері національної безпеки – це процес взаємодії недержавних інституцій між собою, з державними та міжнародними інституціями, людьми та навколишнім природним середовищем для досягнення поставленої мети, що безпосередньо або опосередковано впливає (може вплинути) на національну безпеку.

На нашу думку, в першу чергу це стосується оборони, охорони громадського порядку, політичної, економічної, енергетичної, соціальної, інформаційної, екологічної безпеки, у тому числі цивільного захисту, забезпечення функціонування критичної інфраструктури, забезпечення кібербезпеки та захисту інформаційних ресурсів.

Ураховуючи вищезазначене, державне регулювання діяльності недержавних інституцій у сфері національної безпеки можна визначити як сукупність методів, заходів та засобів, які використовує держава для впорядкування відносин та запобігання негативним явищам, що виникають (можуть виникнути) в процесі взаємодії недержавних інституцій між собою, з державними та міжнародними інституціями, людьми та навколишнім природним середовищем для досягнення поставленої мети, що безпосередньо або опосередковано впливає (може вплинути) на національну безпеку.

До суб'єктів, які від імені держави здійснюють державне регулювання діяльності недержавних інституцій у сфері національної безпеки, на нашу думку, належать:

- Верховна Рада України (законодавчий орган);
- Президент України;
- Рада національної безпеки і оборони України;
- Національний банк України;
- Служба безпеки України;
- органи виконавчої влади;
- державні колегіальні органи;
- саморегулювні організації та органи місцевого самоврядування, які беруть участь у державному регулюванні в межах делегованих їм повноважень органів виконавчої влади чи державних колегіальних органів;

– судові органи.

Підсумовуючи вищевикладене слід зауважити, що від ефективного державного регулювання діяльності недержавних інституцій в сучасних умовах залежить стійкість розвитку країни, її суверенітет та територіальна цілісність, забезпечення прав і свобод людини й громадянина, прав і законних інтересів юридичних осіб, безпеки життєдіяльності населення країни. Зважаючи на зазначене, наступне дослідження варто присвятити методам, заходам та засобам державного регулювання діяльності недержавних інституцій у сфері національної безпеки.

Список літератури:

1. Адміністративне право України. Академічний курс : Підруч. : У двох томах : Том 1. Загальна частина / Ред. колегія : В. Б. Авер'янов (голова). – К. : Вид-во “Юридична думка”, 2004. – 584 с.
2. Большой юридический словарь [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://jurisprudence.academic.ru/8330/%D0%93%D0%BE%D1%81%D1%83%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%80%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5
3. Великий енциклопедичний юридичний словник / За ред. акад. НАН України Ю. С. Шемшученка. – 2-ге вид., переробл. і доповн. – К. : Вид-во “Юридична думка”, 2012. – 1020 с.
4. Великий тлумачний словник сучасної української мови (з дод. і допов.) / Уклад. і голов. ред. В. Т. Бусел. – К. ; Ірпінь : ВТФ “Перун”, 2005. – 1728 с.
5. Возжеников А. В. Национальная безопасность (теория, политика, стратегия) : монография / А. В. Возжеников. – М. : НПО “Модуль”, 2000. – 240 с.
6. Геополітика і національна безпека : Словник термінів / Уклад. : Г. П. Ситник, В. Ю. Богданович, М. Ф. Єжєєв. – К. : Вид-во НАДУ, 2005 – 232 с.
7. Гончаренко О. Громадянський контроль і система національної безпеки / О. Гончаренко, Р. Джангужин, Е. Лисицин // Нац. безпека України. – 2003. – № 1. – С. 39–46.
8. Гончаренко О. М. Поняття національної безпеки в контексті національних інтересів України / О. М. Гончаренко, Е. М. Лисицин, В. Б. Вагапов. // Наука і оборона. – 2002. – № 1. – С. 18–24.
9. Державне управління та державна служба : словник-довідник / уклад. О. Ю. Оболенський. – К. : КНЕУ, 2005. – 480 с.
10. Дзьобань О. П. Національна безпека в умовах соціальних трансформацій (методологія дослідження та забезпечення) : монографія / О. П. Дзьобань. – Харків : “Константа”, 2006. – 440 с.
11. Енциклопедія державного управління : у 8 т. / Нац. акад. держ. упр. при Президентові України ; наук.-ред. колегія : Ю. В. Ковбасюк (голова) та ін. – К. : НАДУ, 2011. – Т. 1 : Теорія державного управління / наук.-ред. колегія : В. М. Князєв (співголова), І. В. Розпутенко (співголова) та ін. – 2011. –

748 с.

12. Енциклопедія державного управління : у 8 т. / Нац. акад. держ. упр. при Президентіві України ; наук.-ред. колегія : Ю. В. Ковбасюк (голова) та ін. – К. : НАДУ, 2011. – Том 4 : Галузеве управління / наук.-ред. колегія : М. М. Іжа (співголова), В. Г. Бодров (співголова) та ін. – Одеський регіональний інститут державного управління Національної академії державного управління при Президентіві України, 2011. – 648 с.

13. Енциклопедичний словник з державного управління / уклад. : Ю. П. Сурмін, В. Д. Бакуменко, А. М. Михненко та ін. ; за ред. Ю. В. Сурміна. – К. : НАДУ, 2010. – 820 с.

14. Зеркалов Д. В. Безпека життєдіяльності та основи охорони праці : навч. посіб. / Д. В. Зеркалов. – К. : Основа, 2016. – 267 с.

15. Клименко Н. Г. Теоретичний аналіз змісту поняття “інституції” у наукових дослідженнях / Н. Г. Клименко // East European Scientific Journal (Warsaw, Poland). – 2017. – # 5 (21), part 1. – Р. 67–74.

16. Ліпкан В. А. Теоретичні основи та елементи національної безпеки України : монографія / В. А. Ліпкан. – К. : Текст, 2003. – 599 с.

17. Малиновський В. Я. Словник термінів і понять з державного управління : довід. вид. / В. Я. Малиновський. – К. : АТІКА, 2005. – 239 с.

18. Манилов В. Л. Национальная безопасность: ценности, интересы и цели / В. Л. Манилов. // Военная мысль. – 1995. – № 6. – С. 28–40.

19. Національна безпека України (методологія виміру) : монографія / колектив авторів під заг. ред. Ф. В. Зінов'єва. – Саки : ПП “Підприємство Фенікс”, 2012. – 186 с.

20. О безопасности [Електронний ресурс] : Федеральный Закон Российской Федерации от 28 декабря 2010 г. № 390-ФЗ. – Режим доступа : <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&prevDoc=102015025&backlink=1&nd=102144301>

21. ООН, Генеральная Ассамблея : Доклад Всемирной конференции по уменьшению опасности бедствий, Кобе, Хиого, Япония, 18–22 января 2005 г. [Електронний ресурс]. – Режим доступа : <http://daccessdds.un.org/doc/UNDOC/GEN/G05/610/31/PDF/G0561031.pdf?OpenElement>

22. Оксфордская иллюстрированная энциклопедия : в 9 томах. – Том 7. Народы и культуры / Под ред. Р. Хоггарта ; пер. с англ. – М. : Инфра-М, Весь мир. – 2002. – 416 с.

23. Пирожков С. І. Концептуальні підходи до формування системи національної безпеки України / С. І. Пирожков // Стратегічна панорама. – 2003. – № 1. – С. 93–105.

24. Про архітектурну діяльність [Електронний ресурс] : Закон України від 20 травня 1999 р. № 687-XIV. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/687-14>

25. Про державне регулювання ринку цінних паперів [Електронний ресурс] : Закон України від 30 жовтня 1996 р. № 448/96-ВР. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/448/96-%D0%B2%D1%80>

26. Про Національний банк України [Електронний ресурс] : Закон України від 20 травня 1999 р. № 679-XIV – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/679-14>

27. Про основи національної безпеки України [Електронний ресурс] : Закон України від 19 червня 2003 р. № 964-IV. – Режим доступу : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/964-15>

28. Про цінні папери та фондовий ринок [Електронний ресурс] : Закон України від 23 лютого 2006 р. № 3480-IV. – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/3480-15>

29. Скакунов Э. И. Всеобъемлющая безопасность: модель перестройки международных отношений / Э. И. Скакунов // Советское государство и право. – 1987. – № 5. – С. 102–111.

30. Словник української мови. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://wiki.kubg.edu.ua/%D0%94%D1%96%D1%8F%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C>

31. Ушаков Н. А. Проблемы теории международного права. / Н. А. Ушаков. – М. : Наука, 1988. – 191 с.

32. Brown H. Thinking about National Security: Defence and Foreign Policy in a Dangerous World, Boulder, Colorado : Westview Press, 1983. – 288 p.

33. Hans J. Morgenthau and Kenneth W. Thompson. Politics Among Nations. – 6th edition, New York : McGraw-Hill Publishing Company, 1985. – 688 p.

Akhtyrskaya N.M.

Candidate of Law,

Associate Professor of the Department of Justice

Faculty of Law Kyiv National Taras Shevchenko University

Ахтирська Наталія Миколаївна

кандидат юридичних наук, доцент кафедри правосуддя

юридичного факультету Київського національного університету

імені Тараса Шевченка

FEATURES OF INTERNATIONAL COOPERATION AT CRIMINAL PROCEEDINGS WITH TIMESABLE CLOSED TERRITORIES ОСОБЛИВОСТІ МІЖНАРОДНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА ПІД ЧАС КРИМІНАЛЬНОГО ПРОВАДЖЕННЯ З ТИМЧАСОВО ОКУПОВАНИМИ ТЕРИТОРІЯМИ

Summary: Features of international cooperation with the temporarily occupied territories of Ukraine are investigated; Reviewed UN recommendations for the establishment of a special regime of interaction, which can not be interpreted as recognition of the changed status of territories. Proposals and justifications for the possibility of sending a request for the detention of wanted persons and hiding in the occupied territory

Key words: International cooperation, inquiry, wanted, temporarily occupied territory

Анотація: Досліджені особливості міжнародного співробітництва з тимчасово окупованими територіями України; розглянуті рекомендації ООН щодо встановлення особливого режиму взаємодії, який не може тлумачитися як визнання зміненого статусу територій. Внесені пропозиції та обґрунтування можливості надсилання запиту щодо затримання осіб, які перебувають в розшуку, та переховуються на окупованій території

Ключові слова: міжнародне співробітництво, запит, розшук, тимчасово окупована територія

Постановка проблеми. Відповідно до ст. 542 КПК України, міжнародне співробітництво під час кримінального провадження полягає у вжитті необхідних заходів з метою надання міжнародної правової допомоги шляхом вручення документів, виконання окремих процесуальних дій, видачі осіб, які вчинили кримінальне правопорушення, тимчасової передачі осіб, перейняття кримінального переслідування, передачі засуджених осіб та виконання вироку. Міжнародним договором України можуть бути передбачені інші форми співробітництва під час кримінального провадження [1]. Порядок видачі (екстрадиції) осіб регламентується двосторонніми та багатосторонніми угодами між суб'єктами міжнародного права. Таке співробітництво відбувається на підставі запиту або за власною ініціативою, за наявності договірних відносин або на підставі принципу взаємності. У зв'язку з тимчасовою окупацією окремих територій України Російською Федерацією, особи, які переховуються від суду та слідства, оголошені в міжнародний розшук, перебувають на цій території. Неврегульованість взаємодії та міжнародного співробітництва з тимчасово окупованими територіями ускладнює повернення підозрюваних та обвинувачених для притягнення до кримінальної відповідальності.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Після прийняття Кримінального процесуального кодексу України окресленим проблемам були присвячені роботи плеяди вчених, серед яких Ю.П. Алєнін, В.В. Рожнова, Д.О. Савицький, В.В. Сердюк, В.І. Бояров, О.М. Толочко, Г.П. Середа, Ю.М. Дьомін, М.Є. Шумило, М.А. Погорєцький, О.П. Кучинська, О.Г. Яновська, В.М. Тертишник, О.М. Дроздов, І.І. Присяжнюк, О.В. Сапін, Л.Д. Удалова, Д.П. Письменний, О.Є. Омельченко, А.В. Форостя-

ний, Є.М. Блажівський, І.М. Козьяков, О.М. Толочко, С.С. Мірошніченко, О.В. Приходько, О.В. Бєдро, В.В. Мухін, О.В. Сапін, А.П. Слободзян, Ю.М. Черноус, А.О. Штанько та ін.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Проте, імплементація конвенційних стандартів до чинного законодавства щодо міжнародного співробітництва, практика Європейського суду з прав людини динамічно змінюють види та порядок такої співпраці, а практика застосування виявляє суттєві прогалини в механізмі їх застосування. Зокрема, дискусійними серед науковців та практиків є питання визначення уповноваженого центрального органу міжнародного співробітництва, оскільки суттєво змінюється структура правоохоронних органів, правові підстави для створення спільних слідчих груп, процесуальна регламентація транскордонного спостереження тощо.

Ціль статті. Вперше перед Україною постало питання щодо способу повернення осіб, розшукуваних каналами Інтерполу, та які виявлені та затримані на тимчасово окупованих територіях. В даному дослідженні обґрунтовується можливість та доцільність задля виконання завдань кримінального судочинства вживати заходи для притягнення осіб до кримінальної відповідальності попри їх переховування на вказаних територіях.

Викладення основного матеріалу. Щодо невизнаних держав та тимчасово окупованих територій процедура взаємодії під час кримінального провадження може встановлюватися на рівні формальних відносин, які передбачають формальні умови, а також інші (економічні, політичні тощо), які можуть не розголошуватися. Генеральна Асамблея ООН на шістдесят другій сесії визнала, що затяжні конфлікти на території ГУАМ продовжують ство-

рювати загрозу міжнародному миру та безпеці, а також закликала до прискорення врегулювання цих конфліктів, що значно зміцнить міжнародний мир, безпеку, стабільність та закладе основи для тривалого та повномасштабного регіонального співробітництва [2].

Видача особи (екстрадиція) - це видача особи державі, компетентними органами якої ця особа розшукується для притягнення до кримінальної відповідальності або виконання вироку. Екстрадиція включає: офіційне звернення про встановлення місця перебування на території запитуваної держави особи, яку необхідно видати, та видачу такої особи; перевірку обставин, що можуть перешкоджати видачі; прийняття рішення за запитом; фактичну передачу такої особи під юрисдикцію запитувачої держави.

Згідно зі ст. 543 КПК України, порядок направлення запиту до іншої держави, порядок розгляду уповноваженим (центральною) органом України запиту іншої держави або міжнародної судової установи про таку допомогу і порядок виконання такого запиту визначаються Кримінальним процесуальним кодексом України і чинними міжнародними договорами України.

Передбачається також надання та отримання міжнародної правової допомоги чи іншого міжнародного співробітництва без договору - «на підставі запиту іншої держави чи на засадах взаємності» (ст. 544 КПК України). Втім, наведені положення є правозастосовними у відносинах з іншими державами, а не з невизнаними утвореннями, окупованими територіями, незаконними органами та службовими особами.

Відповідно до статті 2 Конституції України, Україна є унітарною державою, а суверенітет поширюється на всю її територію. Територія України в межах існуючого кордону є цілісною і неотторканною [3].

За даними Генеральної прокуратури України, певні особи, які розшукуються українськими компетентними органами з метою видачі (екстрадиції) в Україну, затримані в Автономній Республіці Крим. А згідно з Законом України «Про забезпечення прав і свобод громадян та правовий режим на тимчасово окупованій території України» [4], тимчасово окупованою територією визначається:

1) сухопутна територія Автономної Республіки Крим та міста Севастополя, внутрішні води України цих територій;

2) внутрішні морські води і територіальне море України навколо Кримського півострова, територія виключної (морської) економічної зони України вздовж узбережжя Кримського півострова та прилеглого до узбережжя континентального шельфу України, на які поширюється юрисдикція органів державної влади України відповідно до норм міжнародного права, Конституції та законів України;

3) повітряний простір над територіями, зазначеними у пунктах 1 і 2 цієї частини (ст. 3).

Згідно зі ст. 1, тимчасово окупована територія України є невід'ємною частиною території України, на яку поширюється дія Конституції та законів України.

Отже, особи, що розшукуються правоохоронними органами України, затримані де-факто на території України, яка є тимчасово окупованою Російською Федерацією.

Згідно з ч. 3 ст. 5 Закону України «Про забезпечення прав і свобод громадян та правовий режим на тимчасово окупованій території України», відповідальність за порушення визначених Конституцією та законами України прав і свобод людини і громадянина на тимчасово окупованій території покладається на Російську Федерацію як на державу-окупанта відповідно до норм і принципів міжнародного права.

Таким чином, відповідальність за виконання міжнародних договорів щодо видачі (екстрадиції) осіб, які перебувають на тимчасово окупованих територіях, покладається на країну-окупанта.

Правовою підставою для видачі правопорушника в даному випадку є Конвенція про правову допомогу і правові відносини у цивільних, сімейних і кримінальних справах країн СНД від 22.01.1993р. [5], оскільки Конвенція від 07.10.2002р. [6] Україною не ратифікована.

Отже, згідно з ч. 5 ст. 548 КПК України, Центральний орган України за наявності підстав, передбачених міжнародним договором України, звертається до компетентного органу іноземної держави із запитом про видачу особи в Україну. Запит про видачу направляється керівником центрального органу України або уповноваженою ним особою протягом п'яти днів з дня отримання клопотання.

Такий порядок є виправданим, оскільки з Російською Федерацією не розірвано дипломатичні відносини та не скасовано укладені міжнародні угоди.

Як свідчить міжнародна практика, навіть у випадку розірвання дипломатичних відносин, запити можуть направлятися через дипломатичні представництва інших держав. Прикладом того є ситуація між Грузією та Російською Федерацією, коли після розірвання дипломатичних відносин, що було зумовлено окупацією Південної Осетії та Абхазії, інтереси Росії в Грузії представляло посольство Швейцарії, через яке й здійснювалось направлення запитів.

Згідно з п. 6 Резолюції №68/262 від 27.03.2014р., Генеральна Асамблея ООН закликала «всі держави, міжнародні організації та спеціалізовані установи не визнавати будь-які зміни статусу Автономної Республіки Крим та міста Севастополя на основі вищезгаданого референдуму (проведеного 16.03.2014р.) і утримуватися від будь-яких дій або кроків, які можна було б розуміти як визнання будь-якого таким чином зміненого статусу»[7].

Це положення імплементоване в Закон України «Про забезпечення прав і свобод громадян та правовий режим на тимчасово окупованій території України», в якому статтею 9 передбачено, що «державні органи та органи місцевого самоврядування,

утворені відповідно до Конституції та законів України, їх посадові та службові особи на тимчасово окупованій території діють лише на підставі, у межах повноважень та у спосіб, що передбачені Конституцією та законами України» (ч.1); «будь-які органи, їх посадові та службові особи на тимчасово окупованій території та їх діяльність вважаються незаконними, якщо ці органи або особи створені, обрані чи призначені у порядку, не передбаченому законом» (ч. 2); а «будь-який акт (рішення, документ), виданий органами та/або особами, передбаченими частиною другою цієї статті, є недійсним і не створює правових наслідків» (ч.3).

Втім, даний Закон не виключає «встановлення зв'язків та взаємодію органів державної влади України, їх посадових осіб, органів місцевого самоврядування та їх посадових осіб з незаконними органами (посадовими особами), створеними на тимчасово окупованій території»; згідно з ч. 4 ст. 9 така взаємодія допускається виключно з метою забезпечення національних інтересів України, захисту прав і свобод громадян України, виконання міжнародних договорів, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України, сприяння відновленню в межах тимчасово окупованої території конституційного ладу України.

Оскільки, завданнями кримінального провадження є захист особи, суспільства та держави від кримінальних правопорушень, охорона прав, свобод та законних інтересів учасників кримінального провадження, а також забезпечення швидкого, повного та неупередженого розслідування і судового розгляду з тим, щоб кожний, хто вчинив кримінальне правопорушення, був притягнутий до відповідальності в міру своєї вини, жоден невинуватий не був обвинувачений або засуджений, жодна особа не була піддана необґрунтованому процесуальному примусу і щоб до кожного учасника кримінального провадження була застосована належна правова процедура (ст. 2 КПК України), то така взаємодія є очевидно виправданою.

Така взаємодія що видачі осіб, які перебувають у розшуку, не може свідчити про «визнання» в сенсі положення Резолюції Генеральної Асамблеї ООН, оскільки міжнародно-правове визнання – це акт, за допомогою якого держава, група держав чи міжнародна організація констатують наявність фактів, що є основою для правовідносин, різних за обсягом та формами. У міжнародно-правовій науці і практиці існують дві основні доктрини визнання держав: декларативна і конститутивна. Перша заснована на тому, що держава (територія) набуває статусу суб'єкта міжнародного права від часу свого виникнення, визнання тільки констатує цю правосуб'єктність. Конститутивна ж ґрунтується на твердженні, що нова держава (територія) стає суб'єктом міжнародного права лише після визнання іншими державами. Формами міжнародно-правового визнання є визнання де-юре і де-факто.

Де-юре – це повне, остаточне визнання, що здійснюється як правило, у чітко висловленій заяві. Де-факто – специфічна юридична форма неповного визнання, яка не досягає дипломатичного рівня.

Очевидно, що для видачі правопорушників не приймається спеціальний акт про визнання та не встановлюються договірні відносини з окупованою територією як із суб'єктом міжнародного співробітництва під час кримінального провадження. В даному випадку у такий спосіб взаємодії лише забезпечується єдність застосування кримінального процесуального законодавства України на всій її території (у тому числі й на тимчасово окупованій).

Міжнародній практиці відомі подібні випадки взаємодії з незаконними органами. Так, у зв'язку з окупацією Російською Федерацією частини території Грузії, запити про надання міжнародної правової допомоги надсилались до компетентних органів Грузії (Тбілісі), Російської Федерації (Москва), а також Абхазії та Південної Осетії (Сухумі), незважаючи на невизнання результатів референдуму та незалежності цих територій.

Висновки та пропозиції. Міжнародне співробітництво під час кримінального провадження щодо видачі (екстрадиції) осіб, які перебувають в розшуку, не визнається порушенням п. 6 Резолюції Генеральної Асамблеї ООН №68/262 від 27.03.2014р., а також не може трактуватися як визнання Україною зміненого статусу тимчасово окупованих територій.

Список літератури:

1. Кримінальний процесуальний кодекс України від 13.04.2012 № 4651-VI // Відомості Верховної Ради України від 08.03.2013 р., / № 9-10.
2. Резолюція Генеральної асамблеї ООН «Тривалі конфлікти на просторі ГУАМ та їх наслідки для міжнародного миру, безпеки та розвитку» (5 грудня 2007 р.) // <http://old.niss.gov.ua/Monitor/juni08/21.htm>
3. Конституція України від 28 червня 1996р // <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80>
4. Закон України «Про забезпечення прав і свобод громадян та правовий режим на тимчасово окупованій території України» від 15.04.2014 р. № 1207-VII// Голос України від 26.04.2014р. № 83, / спецвипуск /.
5. Конвенція про правову допомогу і правові відносини у цивільних, сімейних і кримінальних справах країн СНД від 22.01.1993р. // Офіційний вісник України від 16.11.2005 р., № 44.
6. Конвенція про правову допомогу і правові відносини у цивільних, сімейних і кримінальних справах країн СНД від 07.10.2002р. // Зібрання чинних міжнародних договорів України. 2006 р., № 5. Книга 1. – С. 564.
7. Резолюція Генеральної Асамблеї ООН №68/262 від 27.03.2014р. // http://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/68/262

Книш Віталій Васильович,

*доцент кафедри теорії та історії держави і права
Івано-Франківського університету права імені Короля Данила Галицького,
кандидат юридичних наук, доцент*

Knysh Vitaliy Vasyliovych,

*Associate Professor of the Department of Theory and History of State and Law
of the University of Law Named after King Danylo Halytskyi,
Candidate of law sciences (doctor of philosophy), Associate Professor*

ТЕОРЕТИКО-ПРАВОВИЙ АНАЛІЗ КОНСТИТУЦІЙНО-ПРАВОВОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ДЕРЖАВНИХ ОРГАНІВ УКРАЇНИ ЗА ПРИЙНЯТТЯ АКТУ ЗЛУКИ 1919 р.

THEORETICAL AND LEGAL ANALYSIS OF THE CONSTITUTIONAL LEGAL RESPONSIBILITY OF THE STATE BODIES OF UKRAINE FOR THE ADOPTION OF THE ACT OF RECONCILIATION OF 1919 year

Книш В. В. Теоретико-правовий аналіз конституційно-правової відповідальності державних органів України за прийняття Акту злуки 1919 р.

В науковій статті з теоретико-правових позицій автором досліджено позитивну конституційно-правову відповідальність органів державної влади УНР та ЗУНР в період юридичного оформлення Акту злуки українських земель 1919 р. Автор виділяє п'ять етапів утвердження засад їх позитивної конституційно-правової відповідальності за подальші державотворчі процеси в Україні. За результатами дослідження встановлено наступні особливості: 1) на етапі попередньої домовленості між органами державної влади УНР і ЗУНР мова йшла про плановану передачу основної частини владних повноважень з боку ЗУНР до компетенції державної влади УНР як єдиного центру. Відповідно попередня домовленість також мала на меті передачу значного обсягу позитивної (перспективної) конституційно-правової відповідальності до державної влади УНР; 2) на етапі юридичного оформлення волевиявлення ЗУНР ввійти до складу УНР як адміністративно-територіальної одиниці утвердилась воля державної влади ЗУНР передати більшу частину владних повноважень та позитивної (перспективної) конституційно-правової відповідальності на користь УНР; 3) на етапі «конституційно-правової оферти» з боку УНР у вигляді Універсалу Директорії УНР про об'єднання (злуку) УНР та ЗУНР оформлено згоду центральної державної влади УНР перейняти на себе основну масу конституційних повноважень та конституційно-правової відповідальності за державотворчі та правотворчі процеси в об'єднаній Україні; 4) етап ратифікації «Акту злуки УНР і ЗУНР» Трудовим конгресом ознаменував легалізацію повноважень та відповідальності влади УНР в межах об'єднаної території України, а також добровільну їх передачу з боку ЗУНР; 5) післяратифікаційний етап ознаменувався пошуком балансу владних повноважень та конституційно-правової відповідальності між центральними органами державної влади УНР, з одного боку, та автономної влади ЗУНР, з іншого боку.

Ключові слова: відповідальність, юридична відповідальність, конституційно-правова відповідальність, позитивна конституційно-правова відповідальність, Акт злуки УНР та ЗУНР, етапи злуки УНР та ЗУНР.

Knysh V. V. Theoretical and legal analysis of the constitutional legal responsibility of the state bodies of Ukraine for the adoption of the act of reconciliation of 1919 year

In the scientific article from the theoretical and legal positions, the author examined the positive constitutional and legal responsibility of the state authorities of the UPR and WUPR during the legalization of the Act of the reunification of the Ukrainian lands of 1919. The author outlines five stages of affirming the principles of their positive constitutional and legal responsibility for the subsequent processes of the state structure in Ukraine. According to the results of the study, the following features were identified: 1) at the stage of preliminary agreement between the government authorities of the UPR and WUPR, it was a question of the planned transfer of the main part of the power authority from the WUPR to the competence of the government of the UPR as a single centre. According to the preliminary agreement, the main goal was also the transfer of a significant amount of positive (prospective) constitutional and legal responsibility to the state power of the UPR; 2) at the stage of legalization of the will of WUPR, the freedom of state authority of WUPR to become part of the UPR as an administrative and territorial unit was granted the majority of power and positive (prospective) constitutional and legal responsibility in favour of the UPR; 3) at the stage of the "constitutional and legal offer" by the UPR in the form of the Universal of the Directory of the UPR on the merger of the UPR and WUPR, the consent of the central state authority of the UPR to assume the bulk of constitutional powers and constitutional and legal responsibility for state and law-making processes in United Ukraine; 4) the stage of ratification of the "Act of reunification of the UPR and WUPR" by the Labour Congress marked the legalization of the powers and responsibilities of the UPR authorities within the united territory of Ukraine, as well as their voluntary transfer by the WUPR; 5) the post-ratification stage was marked by the search for a balance of power and constitutional-legal responsibility between the central bodies of state power of the UPR, on the one hand, and the autonomous authority of the WUPR, on the other.

Keywords: responsibility, legal responsibility, constitutional and legal responsibility, positive constitutional and legal responsibility, UPR and WUPR reunification act, stages of UPR and WUPR reunification.

Постановка проблеми. Нормативне закріплення засад конституційно-правової відповідальності (як і інших інститутів конституційного права України) на сучасному етапі розвитку Українського конституціоналізму повинно базуватись не лише на існуючих нині потребах державо- і правотворення, а й на певних позитивних історико-правових традиціях, які раніше існували на українських землях.

Одним з таких прикладів історико-правового досвіду у сфері становлення інституту конституційно-правової відповідальності є юридичне оформлення злуки УНР та ЗУНР, який продемонстрував на конституційно-правовому рівні приклад юридичної та фактичної позитивної (перспективної) конституційно-правової відповідальності органів влади УНР і ЗУНР за державотворчі процеси в Україні. Це досвід консолідації українських земель у єдину державу в складних історичних умовах, якого, на жаль, бракує в сучасних умовах українського державо- і правотворення. Саме тому тема обраного нами наукового дослідження є важливою в історико-правовому аспекті та актуальною з точки зору позитивної (перспективної) конституційно-правової відповідальності органів державної влади за консолідацію та зміцнення Української держави в сучасних умовах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Варто зазначити, що проблема юридичного оформлення злуки УНР та ЗУНР була предметом дослідження представників історичної та юридичної науки, зокрема, О. А. Вівчаренко, В. С. Кульчицький, О. Карпенко, М. В. Кугутяк, В. М. Кульчицький, М. Р. Литвин, С. А. Макачук, К. Є. Науменко, Б. Й. Тишик, С. Ярославин та інші науковці.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Проте дослідження питань юридичного закріплення саме конституційно-правової відповідальності державних органів УНР та ЗУНР на даному етапі не було самостійним предметом наукового дослідження.

Формулювання цілей статті. Отже, виходячи з вищенаведеного, метою наукової статті є дослідження історико-правових особливостей утвердження інституту конституційно-правової відповідальності державних органів УНР та ЗУНР з часу утвердження Акту злуки. З мети впливають наступні завдання:

- 1) дослідження історико-правових передумов злуки УНР та ЗУНР;
- 2) встановлення нормативної бази, яка закріпила засади конституційно-правової відповідальності державних органів УНР та ЗУНР;
- 3) систематизація основних етапів об'єднання УНР та ЗУНР, а також етапів нормативного закріплення їх конституційно-правової відповідальності.

Виклад основного матеріалу дослідження. Вважаємо, що об'єднання УНР і ЗУНР проходило у декілька етапів, серед яких можна виділити наступні:

1) *Підготовчий етап (етап попередньої домовленості між органами державної влади УНР і ЗУНР)* – від 1 грудня 1918 року до 3 січня 1919 року, на якому досягнуто попередньої домовленості про об'єднання українських земель в єдину державу. Зокрема, у листопаді-грудні 1918 р. відбулися за ініціативою властей ЗУНР переговори з керівництвом Української Народної Республіки. 1 грудня у Фастові укладено між Радою державних секретарів ЗУНР і Директорією УНР так званий «Вступний (прелімінарний) договір про об'єднання», який передбачав «злуку обох українських держав в одну державну одиницю» [1, с. 158; 2, с. 91].

2) *Етап «конституційно-правової оферти» з боку ЗУНР (етап юридичного оформлення волевиявлення ЗУНР ввійти до складу УНР як адміністративно-територіальна одиниця)* – від 3 січня 1919 року до 22 січня 1919 року. Зокрема, 3 січня 1919 р. Українська Національна Рада одноставно прийняла Постанову «Про об'єднання Західно-Української Республіки з Українською Народною Республікою». Відповідно до змісту даної Постанови, «Президія Національної Ради і Рада Державних Секретарів Західно-Української Народної Республіки мають честь подати отсим до відома Світлої Директорії і Правительства Української Народної Республіки, що Українська Національна Рада, яко найвищий законодавчий орган Західно-Української Народної Республіки, на торжественнім засіданні в Станіславові, дня 3 січня 1919 року, одногolosно рішила, що слідує: Українська Національна Рада, виконуючи право самовизначення Українського Народу, проголосує торжественно з'єднання з нинішнім днем Західно-Української Народної Республіки з Українською Народною Республікою в одну одноцільну, суверенну Народну Республіку. Зміряючи до найскоршого переведення цієї злуки, Українська Національна Рада затверджує передвступний договір між Західно-Українською Народною Республікою і Українською Народною Республікою дня 1 грудня 1918 року у Фастові та поручає Державному Секретаріатові негайно розпочати переговори з Київським правительством для офіналізації договору про злуку. До часу, коли зберуться Установчі Збори об'єднаної Республіки, законодавчу владу на території бувшої Західно-Української Народної Республіки виконує Українська Національна Рада. До того самого часу цивільну і військову адміністрацію на згаданій території веде Державний Секретаріат, установлений Українською Національною Радою як її виконавчий орган. Підписані Президія Української Національної Ради та Рада Державних Секретарів подають се до відома Верховної Української Народної Республіки через окрему торжественну депутацію, зложену з представників усіх державних чинників і усіх кругів населення Західно-Української Народної Республіки, а zarazом висилають окрему комісію, що має з правительством Української Народної Республіки

увійти в близькі переговори щодо способу зrealізованнн вищенаведеної ухвали» [3].

3) *Етап «конституційно-правового акценту» з боку УНР* у вигляді Універсалу Директорії УНР про об'єднання (злуку) УНР та ЗУНР – 22 січня 1919 року). На даному етапі Українська Національна Рада обрала делегацію для поїздки до Києва, де 22 січня 1919 р. на Софіївській площі у присутності багатьох тисяч людей були зачитані вищевказана Постанова та Універсал Директорії про об'єднання, «злуку» обох держав і народів в єдину Українську Народну Республіку. В даному нормативно-правовому акті зазначалось, що «Іменем Української Народної Республіки Директорія оповіщає народ Український про велику подію в історії землі нашої української. 3-го січня 1919 року в м. Станиславові Українська Національна Рада Західної Української Народної Республіки, як виразник волі всіх українців бувшої Австро-Угорської імперії і як найвищий їх законодавчий чинник, торжественно проголосила злуку Західної Української Народної Республіки з Наддніпрянською Народною Республікою — в одноцільну, суверенну Народню Республіку. Вітаючи з великою радістю цей історичний крок західних братів наших, Директорія Української Народної Республіки ухвалила тую злуку прийняти і здійснити на умовах, які зазначені в Постанові Західної Української Народної Республіки від 3-го січня 1919 року. Однині воедино зливаються століттям одірвані одна від одної частини єдиної України — Західно-Українська Народня Республіка (Галичина, Буковина; Угорська Русь) і Наддніпрянська Велика Україна. Здійснились віковічні мрії, якими жили і за які умирали кращі сини України. Однині є єдина незалежна Українська Народня Республіка. Однині народ Український, визволений могутнім поривом своїх власних сил, має змогу об'єднаними дружніми зусиллями всіх своїх синів будувати нероздільну, самостійну Державу Українську на благо і щастя всього її трудового люду» [4].

4) *Етап ратифікації «Акту злуки УНР і ЗУНР»* – 23 січня 1919 року, коли «Акт злуки» був одностайно ратифікований сесією всеукраїнського парламенту – Трудового конгресу, що відкрився у Києві. Історична справедливість перемогла. Більшість українських земель (крім Буковини і Закарпаття) возз'єдналися у єдиній незалежній державі. Трудовий Конгрес майже одностайно (проти проголосувало кілька лівих есерів і представників компартії) ухвалив Універсал про Злуку. ЗУНР було перейменовано в Західну область Української Народної Республіки (ЗОУНР). Державним гербом Соборної України став Тризуб [1, с. 158].

5) *Постратифікаційний етап (етап, на якому закладались подальші правові засади розвитку та функціонування об'єднаної Української держави)* – після 23 січня 1919 року. На даному етапі панувало поєднання децентралізаційних та централізаційних

тенденцій у державотворенні та правотворенні об'єднаної України.

Прикладом децентралізації можна вважати той факт, що 24 січня 1919 року Закон Центральної Ради про національно-персональну автономію [1, с. 160].

Прикладом централізації було те, що найближчим часом планувалося скликати парламент об'єднаної України, який повинен був також ратифікувати «Акт злуки» і вирішити низку важливих державних і правових питань, пов'язаних з фактом возз'єднання УНР і ЗУНР. До його скликання ЗУНР зберігала свою автономію, усі свої центральні і місцеві органи влади й управління, правоохоронні органи, збройні сили, законодавство та ін. Вона почала називатися Західною областю УНР (ЗОУНР).

Прикладом централізації виступало те, що, поперше, 26 січня 1919 року Директорія ухвалила Закон «Про Надзвичайні Військові Суди», а 4 серпня 1920 року – нову редакцію цього Закону. Надзвичайні Військові Суди запроваджувалися на територіях, оголошених на воєнному становищі, або в місцях, де проходили бойові дії. До складу суду входило 5 осіб. У його засіданні брали участь прокурор, захисник та секретар. Розглядалися справи як військових, так і цивільних осіб. Вироки, винесені Військовими судами, оскарженню не підлягали й виконувалися негайно. Засудженням до смертної кари дозволялося протягом шести годин після оголошення вироку звернутися з клопотанням про помилування до Директорії, а в діючій армії – до Головного отамана військ УНР. По-друге, було прийнято Закон від 14 лютого 1919 року «Про порядок внесення і затвердження законів в Українській Народній Республіці», в якому Директорія зробила спробу встановити єдину процедуру законодавчого процесу в Україні [1, с. 160].

Висновки. Таким чином, відповідно до етапів злуки УНР та ЗУНР у єдину державу, можна виділити особливості юридичного визначення конституційних повноважень та особливості розподілу позитивної (перспективної) конституційно-правової відповідальності органів державної влади УНР та ЗУНР в умовах формування та утвердження єдиної держави. До таких особливостей, на наш погляд, слід віднести наступні:

1) на етапі попередньої домовленості між органами державної влади УНР і ЗУНР мова йшла про плановану передачу основної частини владних повноважень з боку ЗУНР до компетенції державної влади УНР як єдиного центру. Відповідно попередня домовленість також мала на меті передачу значного обсягу позитивної (перспективної) конституційно-правової відповідальності до державної влади УНР;

2) відповідно на етапі юридичного оформлення волевиявлення ЗУНР увійти до складу УНР як адміністративно-територіальної одиниці утвердилась воля державної влади ЗУНР передати більшу частину владних повноважень та позитивної

(перспективної) конституційно-правової відповідальності на користь УНР;

3) на етапі «конституційно-правової оферти» з боку УНР у вигляді Універсалу Директорії УНР про об'єднання (злуку) УНР та ЗУНР оформлено згоду центральної державної влади УНР перейняти на себе основну масу конституційних повноважень та конституційно-правової відповідальності за державотворчі та правотворчі процеси в об'єднаній Україні;

4) етап ратифікації «Акту злуки УНР і ЗУНР» Трудовим конгресом ознаменував легалізацію повноважень та відповідальності влади УНР в межах об'єднаної території України, а також добровільну їх передачу з боку ЗУНР;

5) післяратифікаційний етап ознаменувався пошуком балансу владних повноважень та конституційно-правової відповідальності між центральними органами державної влади УНР, з одного боку, та автономної влади ЗОУНР, з іншого боку. При цьому такий баланс сторони намагались забезпечувати через принцип поєднання централізації та децентралізації в управлінні державою.

Список використаних джерел:

1. Захарченко П. П. Історія держави та права України: Навч. посіб. для дист. навч. / П. П. Захарченко. – К.: Університет «Україна», 2005. – 208 с.

2. Історія держави і права України. Підручник: У 2 т. / За редакцією В. Я. Тація, А. Й. Рогожина та В. Д. Гончаренко. – К.: Ін Юре, 2003. – Т. 2. – 580 с.

3. Постанова Української Національної Ради «Про об'єднання Західно-Української Республіки з Українською Народною Республікою» від 03.01.1919 р. // ІПС «Законодавство»: Історичні нормативно-правові акти.

4. Універсал Директорії Української Народної Республіки «Про об'єднання, «злуку» обох держав і народів в єдину Українську Народну Республіку» від 22.01.1919 р. // ІПС «Законодавство»: Історичні нормативно-правові акти.

#7 (23), 2017 część 2
Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe
(Warszawa, Polska)
Czasopismo jest zarejestrowane i publikowane w Polsce. W czasopiśmie publikowane są artykuły ze wszystkich dziedzin naukowych. Czasopismo publikowane jest w języku polskim, angielskim, niemieckim i rosyjskim.

Artykuły przyjmowane są do dnia 30 każdego miesiąca.

Częstotliwość: 12 wydań rocznie.

Format - A4, kolorowy druk

Wszystkie artykuły są recenzowane

Każdy autor otrzymuje jeden bezpłatny egzemplarz czasopisma.

Bezpłatny dostęp do wersji elektronicznej czasopisma.

Zespół redakcyjny

Redaktor naczelny - Adam Barczuk

Mikołaj Wiśniewski

Szymon Andrzejewski

Dominik Makowski

Paweł Lewandowski

Rada naukowa

Adam Nowicki (Uniwersytet Warszawski)

Michał Adamczyk (Instytut Stosunków Międzynarodowych)

Peter Cohan (Princeton University)

Mateusz Jabłoński (Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki)

Piotr Michalak (Uniwersytet Warszawski)

Jerzy Czarnecki (Uniwersytet Jagielloński)

Kolub Frennen (University of Tübingen)

Bartosz Wysocki (Instytut Stosunków Międzynarodowych)

Patrick O'Connell (Paris IV Sorbonne)

Maciej Kaczmarczyk (Uniwersytet Warszawski)

Dawid Kowalik (Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki)

Peter Clarkwood (University College London)

#7 (23), 2017 part 2
East European Scientific Journal
(Warsaw, Poland)
The journal is registered and published in Poland. The journal is registered and published in Poland. Articles in all spheres of sciences are published in the journal. Journal is published in **English, German, Polish and Russian.**

Articles are accepted till the 30th day of each month.

Periodicity: 12 issues per year.

Format - A4, color printing

All articles are reviewed

Each author receives one free printed copy of the journal

Free access to the electronic version of journal

Editorial

Editor in chief - Adam Barczuk

Mikołaj Wiśniewski

Szymon Andrzejewski

Dominik Makowski

Paweł Lewandowski

The scientific council

Adam Nowicki (Uniwersytet Warszawski)

Michał Adamczyk (Instytut Stosunków Międzynarodowych)

Peter Cohan (Princeton University)

Mateusz Jabłoński (Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki)

Piotr Michalak (Uniwersytet Warszawski)

Jerzy Czarnecki (Uniwersytet Jagielloński)

Kolub Frennen (University of Tübingen)

Bartosz Wysocki (Instytut Stosunków Międzynarodowych)

Patrick O'Connell (Paris IV Sorbonne)

Maciej Kaczmarczyk (Uniwersytet Warszawski)

Dawid Kowalik (Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki)

Peter Clarkwood (University College London)

Igor Dziedzic (Polska Akademia Nauk)

Alexander Klimek (Polska Akademia Nauk)

Alexander Rogowski (Uniwersytet Jagielloński)

Kehan Schreiner (Hebrew University)

Bartosz Mazurkiewicz (Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki)

Anthony Maverick (Bar-Ilan University)

Mikołaj Żukowski (Uniwersytet Warszawski)

Mateusz Marszałek (Uniwersytet Jagielloński)

Szymon Matysiak (Polska Akademia Nauk)

Michał Niewiadomski (Instytut Stosunków Międzynarodowych)

Redaktor naczelny - Adam Barczuk

Igor Dziedzic (Polska Akademia Nauk)

Alexander Klimek (Polska Akademia Nauk)

Alexander Rogowski (Uniwersytet Jagielloński)

Kehan Schreiner (Hebrew University)

Bartosz Mazurkiewicz (Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki)

Anthony Maverick (Bar-Ilan University)

Mikołaj Żukowski (Uniwersytet Warszawski)

Mateusz Marszałek (Uniwersytet Jagielloński)

Szymon Matysiak (Polska Akademia Nauk)

Michał Niewiadomski (Instytut Stosunków Międzynarodowych)

Editor in chief - Adam Barczuk

1000 kopii.

Wydrukowano w «Aleje Jerozolimskie 85/21, 02-001 Warszawa, Polska»

Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe

Aleje Jerozolimskie 85/21, 02-001 Warszawa, Polska

E-mail: info@eesa-journal.com ,

<http://eesa-journal.com/>

1000 copies.

Printed in the "Jerozolimskie 85/21, 02-001 Warsaw, Poland»

East European Scientific Journal

Jerozolimskie 85/21, 02-001 Warsaw, Poland

E-mail: info@eesa-journal.com ,

<http://eesa-journal.com>