



Journal of science Lyon



35/2022



№35 2022

Journal of science. Lyon

ISSN 3475-3281

The journal “Journal of science. Lyon” was founded in 2019, to promote scientific work in the world community and increase the scientific value of each article published in the journal.

Many experts believe that the exchange of knowledge and experience in all disciplines is an effective strategy for the successful development of mankind.

Based on the journal, authors and readers can take full advantage of the global interdisciplinary joint exchange of information, which is facilitated by information technology and online access to the magazine’s content.

Editor in chief – Antoine LeGrange, France, Lyon

Anne-Laure Wallis – France, Lyon

Michelle Perrin – France, Lyon

David Due Kirk – France, Paris

Fergus Williams – Germany, Berlin

John Richards – England, Manchester

Raul Villagomez – Spain, Barcelona

Jorge Martínez - Spain, Valencia

Helena Vogau – Austria, Wien

Robert Gestin - Czech Republic, Praha

Rostyslav Andriiash – Poland, Lodz

Chou Li - China, Dongguan

George Bronson - USA, Philadelphia

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

1000 copies

Journal of science.Lyon

37 Cours Albert Thomas, 69003, Lyon, France

email: info@joslyon.com

site: <https://www.joslyon.com/>

CONTENT

ARTS

Zhou Liang

MUSICAL AND POETIC TEXT IN ZHAO YUAN ZHENG'S
ROMANCE "HOW CAN I NOT MISS HIM?"3

CHEMICAL SCIENCES

Nietbaev R., Sadullaev Sh., Pirniyazov A.

PHENOLIC COMPOUNDS FROM THE BARK OF THE
ROOTS OF TAMARIX OF THE TAMARICACEAE FAMILY 7

Khaperskaya L., Sarymzakova B.,

Ibragimova A., Sarymzakova R.

INFLUENCE OF THE CARBOHYDRATE COMPONENT OF
THE SYNTHETIZED HETEROCYCLIC COMPOUNDS ON
THEIR BIOLOGICAL ACTIVITY11

ECONOMIC SCIENCES

Shavlak M.A.

PROSPECTS OF PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP
IMPLEMENTATION AS AN INSTRUMENT OF
INNOVATIVE DEVELOPMENT OF UKRAINE'S
REGIONS18

JURISPRUDENCE

Matiyaschuk S.

FEATURES OF THE IMPLEMENTATION OF PUBLIC-
PRIVATE PARTNERSHIP PROJECTS IN THE SPHERE OF
HEALTH CARE24

MATHEMATICAL SCIENCES

Sargsyan A.

ELASTIC EQUILIBRIUM OF THE CIRCULAR SECTOR,
ONE SIDE OF WHICH IS REINFORCED BY A STRINGER,
THE OTHER SIDE IS IN CONTACT FRICTION. PART IV. 30

PHILOSOPHICAL SCIENCES

Kadaner O., Moshynska O.

LIBERALIZATION/COMMERCIALIZATION OF
EDUCATION: PHILOSOPHICAL "PRO AND CONTRA" .36

ARTS

MUSICAL AND POETIC TEXT IN ZHAO YUAN ZHENG'S ROMANCE "HOW CAN I NOT MISS HIM?"

Zhou Liang

N. G. Zhiganov's Kazan State Conservatory
Russian Federation

420015, 38, B. Krasnaya, Kazan

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7154819>

МУЗЫКАЛЬНЫЙ И ПОЭТИЧЕСКИЙ ТЕКСТ В РОМАНСЕ ЧЖАО ЮАНЬЖЭНА "КАК ЖЕ МНЕ НЕ СКУЧАТЬ ПО НЕМУ?"

Чжоу Лян

Казанская государственная консерватория им. Н. Г. Жиганова
Российская Федерация

420015, 38, Б. Красная, Казань

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7154819>

Abstract

The article is devoted to the issues of connotation of musical and poetic text in the vocal music of the Chinese composer and linguist Zhao Yuanzheng (1892–1982). He was one of the first Chinese to be educated in America. A wealth of learning experience, combined with deep knowledge of national music, made Zhao Yuanren China's preeminent composer in the 1920s and 1930s. Zhao Yuanren was also an excellent connoisseur of ancient Chinese poetry. Music and poetry in China have common origins and are deeply interconnected, therefore, when creating vocal music, the composer takes into account the peculiarities of the intonation and phonetic sound of the Chinese text. We reveal the features of the interaction of musical and poetic texts on the example of the romance "How can I not miss him?". The composer accurately follows the intonational movement of the verse and conveys it in the bends of melodic lines. In addition, Zhao Yuanren highlights the intonation of the Chinese language due to the appropriate rhythmic design, which ensures the pronunciation of words. The interaction of music and words in this case contributes to the correct understanding of the meaning of the poem and the disclosure of its inner beauty. The article is addressed to future romance interpreters who have no experience in learning Chinese, and is intended to help them understand the composer's intention.

Аннотация

Статья посвящена вопросам коннотации музыкального и поэтического текста в вокальной музыке китайского композитора и лингвиста Чжао Юаньжэна (1892–1982). Он был одним из первых китайцев, получивших образование в Америке. Богатый опыт обучения в сочетании с глубокими знаниями в области национальной музыки, накопленные с детства, сделали Чжао Юаньжэна выдающимся композитором Китая в 1920-х и 1930-х годах. Чжао Юаньжэнь также был прекрасным знатоком древней китайской поэзии. Музыка и поэзия в Китае имеют общие истоки и глубоко связаны между собой, поэтому при создании вокальной музыки композитор учитывает особенности интонационного и фонетического звучания китайского текста. Особенности взаимодействия музыкального и поэтического текста мы раскрываем на примере романса "Как же мне не скучать по нему?". Композитор точно следует за интонационным движением стиха и передает его в изгибах мелодических линий. Кроме того, Чжао Юаньжэнь выделяет интонацию китайского языка за счет соответствующего ритмического оформления, которое обеспечивает произношение слов. Взаимодействие музыки и слова в этом случае способствует правильному пониманию смысла стихотворения и раскрытию его внутренней красоты. Статья адресована будущим интерпретаторам романса, не имеющих опыта изучения китайского языка, и призвана помочь им в понимании композиторского замысла.

Keywords: Chinese music, Chinese songs, Chinese poetry, Zhao Yuanren, Chinese language, vocal music.

Ключевые слова: китайская музыка, китайские песни, китайская поэзия, Чжао Юаньжэн, китайский язык, вокальная музыка.

ВВЕДЕНИЕ

Вокальные сочинения китайских композиторов достаточно редко входят в репертуар русских и европейских исполнителей. Несомненно, причиной является языковой барьер, который обуславливается фонетическими особенностями китайского

языка, а также его интонационной сложностью. При схожем наборе фонем одни и те же слова могут иметь совершенно разное значение, так как произносятся с интонацией разной направленности. В этом отношении весьма показательным творчеством китайского лингвиста, полиглота и композитора

Чжао Юаньжэна (1892–1982) [1]. Именно ему принадлежит шуточное стихотворение “Shī Shì shí shī shī” (“История про то, как Ши Ши поедал львов”), в котором все слоги выглядят одинаково, отличаясь лишь тонами произношения. Понимание смысла этого стихотворения на слух значительно затруднено, а произношение требует определенной сноровки.

МЕТОДИКА

Создание вокального сочинения на основе китайской поэзии накладывает на композиторов определенные условия. По сути, китайский язык является «музыкальным», так как в нем изначально заложена интонационная гибкость, схожая с музыкальной мелодичностью. Эту особенность учитывали и поэты, и музыканты, поэтому “в истории китайской литературы поэзия и музыка стали

почти синонимами”, а “поэтический текст вокального произведения тесно связан с элементами музыкального языка: метром, ритмом, высотой тона, интонацией” [3, с. 95]. Иными словами, создавая камерно-вокальные произведения, китайские композиторы старались подчеркнуть глубокую связь между музыкальным и поэтическим текстом, а порой выстраивали вокальную линию песни или романса в соответствии с интонационной направленностью слов.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Связь музыки и текста можно наглядно проследить на примере романса “Как же мне не скучать по нему?” Чжао Юаньжэна. Романс написан в 1926 году и выражает смелые проявления чувства любви, проснувшиеся в сердце лирической героини.

Обратимся к тексту романса (таблица 1):

Таблица 1. Поэтический текст романса “Как же мне не скучать по нему?” 1 строфа.

Китайский язык	Пиньинь	Русский перевод
天上飘着些微云，	tiān shàng piāo zhe xiēwūyún,	В небе плывут маленькие облака,
地上吹着些微风。	dì shàng chuī zhe xiēwēifēng。	По земле дул легкий ветерок.
啊，微风吹动了我头发，	ā , wēifēngchuīdòng le wǒ tóu fà ,	Ах, ветерок развеивает мои волосы,
教我如何不想他。	jiāo wǒ rúhé bùxiǎng tā?	Как же мне не скучать по нему?

Важное значение в этом стихотворении приобретает поэтическая рифма. Она образуется за счет схожих фонем в словах. Например, слово “yún” (облако) во фразе “wū yún” (“маленькое облако”) в конце первого предложения состоит из схожих согласных, что и слово “fēng” (“ветер”) во фразе “wēifēng” (“легкий ветерок”) в конце второго предложения. В свою очередь согласные буквы “f” в слове “fēng” присутствуют и в слове “fà” (“волосы”), которым заканчивается третья строка. Наконец, “fà” в конце третьего предложения и “tā” (“он”) оканчиваются на одну и ту же гласную. Конец следующей фразы — “liú” (“медленно течет”), соотносится со словом “yóu” (“медленно плывет”). Оба слова заканчиваются на одной и той же букве

“u”. Совпадает и интонационное произношение этих двух слов. Та же ситуация складывается в последних двух фразах. Слово “сказать” — “huà”, и слово “он” — “tā” имеют общую гласную на конце. Таким образом создается рифма.

Исследователь китайской литературы и музыки Лю Чжэн в статье “Тоны и фонологические характеристики музыки Чжао Юаньжэна” [2] отмечает, что общая концепция вокальной линии выстраивается на основе интонационные тенденций поэтического текста. Автор статьи приводит схематический рисунок мелодической линии 1 строфы (Рисунок 1), отмечая, что музыка покорно следует за текстом и послушно повторяет все интонационные изгибы китайского языка.

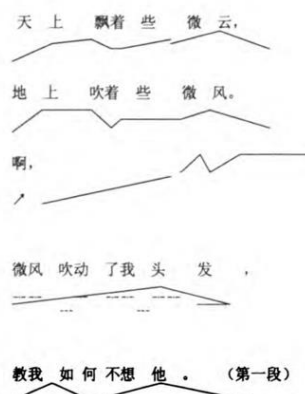


Рисунок 1. Интонационные линии в романсе “Как же мне не скучать по нему?” [2, с. 93]

Мелодия, созданная Чжао Юаньжэном, обнаруживает связь с поэтическим текстом не только на

уровне графических линий. Для большей наглядности обратим внимание на вокальную партию в романсе “Как же мне не скучать по нему?” [4] (н.п.1):

Пример 1. Романс “Как же мне не скучать по нему?”. 1 и 2 куплеты.

教我如何不想他

刘半农词
范元甄曲

吹动了我的风，教我如何不想他？
天上飘着些微云，地上吹着些微风。
啊！微风吹动了我的风，教我如何不想他？
天上飘着些微云，地上吹着些微风。
啊！微风吹动了我的风，教我如何不想他？

Как можем убедиться, уже само по себе движение интонации напоминает мелодическую линию, с характерными для нее подъемами, спадами, повторами.

С помощью определенного ритмического оформления композитор очень точно передает речевую интонацию в пении. Например, в первой фразе мы видим три «остановки» на половинной длительности: 1) слово “shàng” (“высоко”) во фразе

“tiān shàng” (“высоко в небе”), так как гласная à слоге “shàng” должна прозвучать более ясно и в нужном тоне. 2) слово “слегка” – “xiē” так же оформлено половинкой, так как интонация звука требует “прямой” интонации. 3) слово “yún” во фразе “wū yún” растягивается на три доли такта для более правильного произношения звука ún (н.п.2):

Пример 2.

上 飘 着 些 微 云，

Обращает на себя внимание и слова “piāo zhe”, которые ритмически оформлены в виде пунктирного ритма. Это связано с тем, что “piāo” по произношению длиннее, чем “zhe”, поэтому на короткой шестнадцатой это слово прозвучит более остро и правильно с точки зрения интонации.

Начало второй фразы повторяет первую. Схожа и мелодическая интонация, и ритм, так как в

обеих фразах в начале есть слово “shàng” (“dì shàng” – “По земле”). Это слово вновь оформлено половинкой. Отличие во фразах приходится на слово “легкий” – “wēi”. Здесь уже нет острого пунктира. Нежный терцовый ход после половинной ноты и последующее секундовое задержание на слове “ветер” (“fēng”) создают эффект легкого дуновения ветерка (н.п.3):

Пример 3. Вторая фраза.

些 微 风。

В третьей фразе главным выразительным элементом становится, распев междометия “ах” – “а” (н.п.4):

Пример 4. Третья фраза.

啊

Он имеет две функции: во-первых, тенденция восходящего движения мелодической линии повышает эмоциональную окраску, подготавливает следующую фразу (четвертую), в которой высказана основная мысль стихотворения – “Как же мне не скучать по нему?”. Кроме того, в этой фразе текст

“wēi fēng chuī dòng le wǒ tóu fà” (“ветерок развеивает мои волосы”) словно уплотняется за счет более мелких длительностей и минимума распевов. Такой тип мелодической линии передает немного взволнованный оттенок музыки, с выражением грусти и печали (н.п.5):

Пример 5. Продолжение 3 фразы



Последняя четвертая фраза выражает основную вопросительную мысль романа - “Как же мне не скучать по нему?”. В этой фразе более крупными длительностями выделены слова, которые имеют важное смысловое наполнение. Например, слово “как” оформлено четвертью, которая позволяет

протянуть слог “rú”. Слог “hé”, оформленный распевом двух восьмушек с интонацией нисходящей кварты, в этой фразе несколько сглаживается, направляя движение мелодии к слову “xiǎng” – “скучать” – главному по смыслу (н.п. 6):

Пример 6. Четвертая фраза



ВЫВОДЫ

Как очевидно из содержания песни, она имеет лирический характер. Само стихотворение в его полном прочтении состоит из четырех строф. Поэтический текст разделен на четыре абзаца, в каждом из которых прослеживаются образы четырех сезонов года – весны, лета, осени и зимы. Образы природы, такие как облака и ветер (весна), лунный свет и океан (лето), падающие цветы и рыбы (осень), сухое дерево и лесной пожар (зима), подчеркивают душевное состояние лирического героя, обостряя его тоску, ностальгию, обнажая чувства любви и одиночества.

Создавая музыку к другим строкам текста, композитор учитывает его четкую структуру и наличие текстового повтора (“Как же мне не скучать по нему?” в конце каждой фразы). Однако он не идет формальным путем и старается избежать куплетной формы, которая кажется наиболее подходящей для данной структуры поэтического текста. Чжао Юаньжэнь применяет вариационный стиль развития, избегая точных повторов, стараясь отразить в музыке все нюансы поэзии и её эмоциональной окраски, органично соединяя слова и музыку в единое целое. Эта особенность способствует

расширению выразительных возможностей и, несомненно, даёт больше свободы для певца и интерпретатора, создаёт условия для более явственного сценического воплощения художественной концепции романа.

Таким образом, вокальная мелодика романа напрямую связана с интонационной и смысловой окраской китайского текста, определяется его логикой. Все эти аспекты необходимо учитывать певцу для более глубокого проникновения в суть музыкального произведения и его правильной интерпретации.

Список литературы:

1. Ван Минхэ. История современной китайской музыки, Пекин: Издательство народной музыки, 2009.
2. Лю Чжэн. Тон и фонологические характеристики музыки Чжао Юаньжэня // Популярная литература и искусство. Нанкин, 2014. С. 92–96.
3. Чен Вэй, Чен Цянь. Музыкальность в современной китайской поэзии // Форум Цзяньхань (江汉论坛). Июль, 2010. С. 95–99.
4. Чжао Юаньжэнь. Сборник песен. Пекин: Народное музыкальное издательство, 1981.

CHEMICAL SCIENCES

PHENOLIC COMPOUNDS FROM THE BARK OF THE ROOTS OF TAMARIX OF THE TAMARICACEAE FAMILY

Nietbaev R.,
Sadullaev Sh.,
Pirniyazov A.

Karakalpak State University named after Berdakh
230100, Uzbekistan, Republic of Karakalpakstan Ch. Abdirova, 1
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7155934>

ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ИЗ КОРЫ КОРНЕЙ РАСТЕНИЯ ГРЕБЕНЩИК СЕМЕЙСТВА TAMARICACEAE

Ниембаев Р.Ш.
Садуллаев Ш.Р.
Пирниязов А.Ж.

230100, Каракалпакский государственный университет имени Бердаха
Каракалпакстан (Республика Узбекистан), ул. Ч. Абдилова, 1
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7155934>

Abstract

The work is devoted to the study of secondary metabolites of the halophyte plant Tamarisk, growing in the territory of the Republic of Karakalpakstan (Uzbekistan). Root bark and tandem quadrupole-time-of-flight chromatography-mass spectrometry were used for the study. As a result, monomeric phenolic compounds were found and identified as compound precursors and 20 base (major) peaks of compounds. Thus, 6 compounds were identified at Rt 1.724. They are identified as ({6-[2-(3,4-Dihydroxyphenyl)-4-[2-(3,4-dihydroxyphenyl)-3,5,7-trihydroxy-3,4-dihydro-2H-1-benzopyran-8-yl]-3,5,7-trihydroxy-3,4-dihydro-2H-1-benzopyran-6-yl]-3,4,5-trihydroxyoxan-2-yl}methoxy)sulfonic acid, Petunidin 3-O-(6"-p-coumaroyl-glucoside), (1R,6R,13R)-5,13-Bis(3,4-dihydroxyphenyl)-4,12,14-trioxapentacyclo [11.7.1.02,11.03,8.015,20] hencosa-2(11),3(8),9,15,17,19-hexaene-6,9,17,19-tetrol, Cyanidin 3-O-xylosyl-rutinoside, Epigallocatechin-(4beta->8)-4'-O-methylgallocatechin, 3-Feruloylquinic acid.

Аннотация

Работа посвящена изучению вторичных метаболитов растения-галофита Гребенщик Тамариск, произрастающего на территории Республики Каракалпакстан (Узбекистан). Для исследования были использованы кора корней и метод тандемный квадруполь-времяпролетный хромато-масс-спектрометрии. В результате были обнаружены и идентифицированы мономерные фенольные соединения в качестве прекурсоров соединений и 20 базовых (мажорных) пиков соединений. Так, идентифицировано, при Rt 1,724 выявлено 6 соединений. Они идентифицированы как ({6-[2-(3,4-Дигидроксифенил)-4-[2-(3,4-дигидроксифенил)-3,5,7-тригидрокси-3,4-дигидро-2H-1-бензопиран-8-ил]-3,5,7-тригидрокси-3,4-дигидро-2H-1-бензопиран-6-ил]-3,4,5-тригидроксиоксан-2-ил}метокси)сульфоновая кислота, петунидин 3-O-(6"-p-кумароил-глюкозид), (1R,6R,13R)-5,13-Бис (3,4-дигидроксифенил)-4,12,14-триоксапентацикло[11.7.1.02,11.03,8.015,20]геникоза-2(11),3(8),9,15,17,19-гексаен-6,9,17,19-тетрол, цианидин 3-O-ксилозил-рутинозид, эпигаллокатехин-(4beta->8)-4'-О-метилгаллокатехин, 3-ферулхинная кислота.

Keywords: Tamaricaceae, Q-TOF, polyphenols, epigallocatechin-(4beta->8)-4'-O-methylgallocatechin, halophytes

Ключевые слова: Tamaricaceae, Q-TOF, полифенолы, эпигаллокатехин-(4beta->8)-4'-О-метилгаллокатехин, галофиты

Введение.

Изучение химических веществ с различной биологической активностью представляет широкий интерес и различные дикорастущие и культивируемые растения являются богатым источником новых классов соединений. Среди природных соединений огромный интерес представляют соединения фенольной природы, иногда называемые полифенолами, имеющие в своем строении одно или не-

сколько ароматических колец с различным количеством гидроксильных групп. Такие соединения образуются в результате образования вторичных метаболитов. Для этих веществ показаны в основном антирадикальная и противовирусная активности (1-6).

Объектом исследования данной работы была кора корней гребенщика (тамарикс), семейства тамариковых, который относится галофитным растениям. В Каракалпакстане имеет название —

жынгыл. Ареал гребенщика произрастания очень широк – Средняя Азия, Казахстан, а также различные регионы России и Ближний Восток.

По описанию (7) растение представляет собой кустарник до 7-8 метра, с красноватыми или буровато-серыми ветвями. Листья имеют форму галлов. В публикациях приводятся химический состав. Так в галлах и цветках содержатся флаваноиды, в коре стеблей – кумарины, а также фенольные кислоты не установленной структуры (8-11).

Несколько работ посвящены изучению состава химических соединений коры стеблей (12), листьев (галлов) (13). Для идентификации фенольных соединений в растительном объекте в последние годы хорошо используется жидкостная хроматография в тандеме с масс-спектрометрией.

Материалы и методы.

Приготовление образца

30 грамм высушенной коры корней растения экстрагировали 70% ным водным ацетоном при температуре 55-60°C в течение 30 минут в колбе с обратным холодильником. Полученный экстракт концентрировали под вакуумом для отгонки ацетона. Оставшийся водный остаток центрифугировали при 15000 об.мин.

Анализ LC-ESI-QTOF/MS

Разделение образца производили на хроматографе Agilent 1260 на колонке Thermo Fisher Scientific Hypersil GOLD 1.9 μ m HPLC. 1 мл экстракта разводили в 10 мл чистого метанола. Объем вкола 1

мкл. В качестве подвижной фазы использовали раствор 0.1% муравьиной кислоты (раствор А) и ацетонитрил (0.1% муравьиная кислота и 99.9% ацетонитрил) (раствор Б). Градиент растворителей: (00 мин: 100% раствора А, 30 мин: 70% раствора А и 30% раствора В, 40 мин: 100% раствор В). Сканирование при 220 нм, 254 нм, 280 нм, 330 нм, 360 нм, 480 нм, 580 нм., запись спектра 190-650 нм.

Масс-спектрометрический анализ производили на приборе Agilent 6200 series TOF/6500 series Q-TOF. Тип ионизации ESI-positive, сканирование масс в диапазоне 50-1700 m/z. Общее время анализа 40 минут.

Сбор масс-данных выполняли в программе Agilent LC-MS-QTOF MassHunter версии B.03.01, для анализа данных программный пакет Mes-trenova.

Результаты и обсуждение

Суммарный ионный поток показал (Рисунок №1), что экстракт коры корней растения 10 мажорных соединений (Таблица №1) при Rt 1,724; 10,122; 12,756; 36,162; 37,52; 38,166; 39,26; 40,005; 40,717; 47,525.

Так при Rt 1,724 было выявлено молекулярные ионы, соответствующие 6 соединениям с m/z 1 - 821,1652; 822,1678, 2 - 626,1591; 627,1739; 628,1796; 3 - 561,1382; 562,1404; 563,1462; 564,1493; 4 - 728,2147 5 - 625,1582; 626,1591; 627,1739; 628,1796; 6 - 369,1184; 370,1221;

Сравнение данных с известными библиотеками [] представлены в таблице №2.

Таблица №1.

Площадь пиков и времена удерживания экстракта коры корней растения Тамарикс

Peak	Start	RT	End	Height	Area	Area %
1	1,508	1,724	3,214	114222549	2932441824	100
2	9,791	10,122	11,083	22112621,24	477855741,1	16,3
3	12,458	12,756	13,899	51188688,01	1146409026	39,09
4	35,516	36,162	37,04	10949741,03	469136976,3	16
5	37,04	37,52	38,001	15596336,46	449537679,6	15,33
6	38,001	38,166	38,481	11430550,32	240411086	8,2
7	39,011	39,26	39,856	26772047,51	802083989,1	27,35
8	39,856	40,005	40,336	14703163,79	326077305,6	11,12
9	40,336	40,717	42,059	11577940,59	768902817,3	26,22
10	47,427	47,525	48,084	9240553,63	184553282,1	6,29

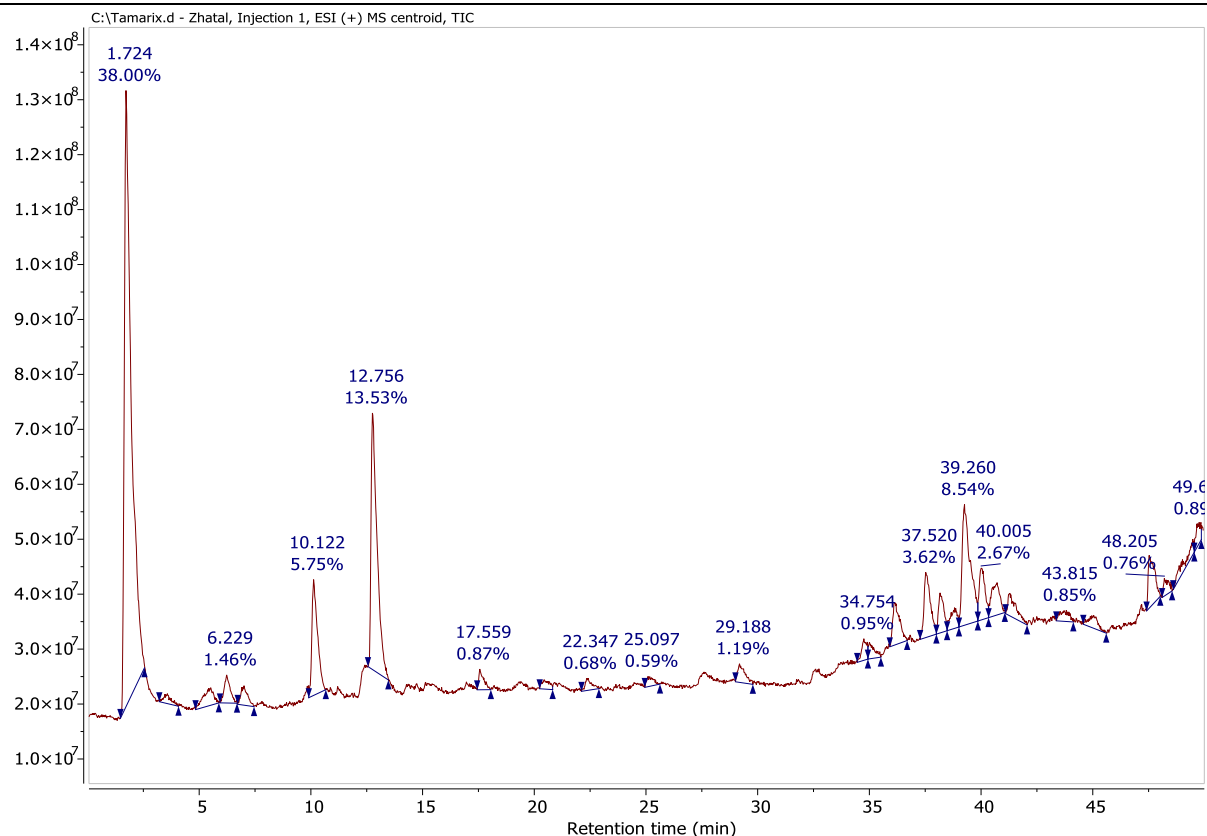


Рис1. Суммарный ионный поток

Таблица №2.

Идентифицированные соединения из коры корней тамарикса

№	Название	Rt	Масса	Формула	Разница (ppm)	m/z	Ион
1	((6-[2-(3,4-Дигидроксифенил)-4-[2-(3,4-дигидроксифенил)-3,5,7-тригидрокси-3,4-дигидро-2Н-1-бензопиран-8-ил]-3,5,7-тригидрокси-3,4-дигидро-2Н-1-бензопиран-6-ил]-3,4,5-тригидроксиоксан-2-ил} метокси)сульфоновая кислота	1,724	820,15776	C ₃₆ H ₃₆ O ₂₀ S	6,94	821,1652	(M+H) ⁺
						822,1678	(M+H) ⁺
2	пегунидин 3-О-(6"-р-кумароил-глюкозид)	1,724	625,15684	C ₃₁ H ₂₉ O ₁₄	1,77	626,1591	(M+H) ⁺
						627,1739	(M+H) ⁺
						628,1796	(M+H) ⁺
3	(1R,6R,13R)-5,13-Бис (3,4-дигидроксифенил)-4,12,14-триоксапента-цикло [11.7.1.02,11.03,8.015,20]геникоза-2(11),3(8),9,15,17,19-гексаен-6,9,17,19-тетрол	1,724	560,13104	C ₃₀ H ₂₄ O ₁₁	-1,47	561,1382	(M+H) ⁺
						562,1404	(M+H) ⁺
						563,1462	(M+H) ⁺
						564,1493	(M+H) ⁺
4	цианидин 3-О-ксилозил-рутинозид	1,724	727,20741	C ₃₂ H ₃₉ O ₁₉	-1,58	728,2147	(M+H) ⁺
5	эпигаллокатехин-(4β->8)-4'-О-метилгаллокатехин	1,724	624,15207	C ₃₁ H ₂₈ O ₁₄	6,67	625,1582	(M+H) ⁺
						626,1591	(M+H) ⁺
						627,1739	(M+H) ⁺
						628,1796	(M+H) ⁺
6	3-ферулхинная кислота	1,724	368,11112	C ₁₇ H ₂₀ O ₉	1,05	369,1184	(M+H) ⁺
						370,1221	(M+H) ⁺

Выводы

Идентификация выявленных веществ при Rt 1,724 показала, что вещества относятся к группам антоцианов, флавоноловых гликозидов. Предварительно идентифицировано 6 соединений на основе сравнения их масс-спектрометрических данных, полученных в положительных условиях ионизации с библиотечными данными.

Список литературы:

1. Al-Aboudi, A., Kana'an, B.M., Zarga, M.A., Bano, S., Atia-tul-Wahab, Javed, K., Choudhary, M.I., Fungal biotransformation of diuretic and antihypertensive drug spironolactone with *Gibberella fujikuroi*, *Curvularia lunata*, *Fusarium lini*, and *Aspergillus al-liaceus*, // Steroids. - 2017.-№ 181.- P. 170-176

2. Baydoun, E., Atia tul, W., Iqbal, S., Smith, C., Choudhary, M.I., Biotransformation of drospirenone, a contraceptive drug, with *Cunninghamella elegans*. // *Steroids*. - 2017.-№ 126.- P. 30-34
3. Dimitrios, B 2006, Sources of natural phenolic antioxidants. *Trends in Food Science and Technology*, 17(9), 505–512.
4. Fu, L, Xu, B T, Xu, X R, Qin, X S, Gan, R Y, and Li, H B 2010, Antioxidant capacities and total phenolic contents of 56 Wild Fruits from South China. *Molecules*, 15(12), 8602–8617.
5. Galleano, M, Verstraeten, S V, Oteiza, P I, and Fraga, C G 2010, Antioxidant actions of flavonoids: Thermodynamic and kinetic analysis. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 501(1), 23–30.
6. Gharekhani, M, Ghorbani, M, and Rasoulnejad, N 2012, Microwave-assisted extraction of phenolic and flavonoid compounds from *Eucalyptus camaldulensis* Dehn leaves as compared with ultrasound-assisted extraction. *Latin American Applied Research*. 42, 305–310.
7. .Qaiser M., Iran. The genus *tamarix* (*tamaricaceae*) in pakistan // *Journ. Bot.* - 1983.-№ 2.- P. 21-68.
8. Rice-Evans, C A, Miller, N J, and Paganga, G 1996, Structure-antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids. *Free Radical Biology and Medicine*, 20(7), 933–956.
9. Stanner, S, Hughes, J, Kelly, C, and Buttriss, J 2004, A review of the epidemiological evidence for the “antioxidant hypothesis.” *Public Health Nutrition*, 7(03).
10. S.G.Sherimbetov, U.P. Pratorov, R.S. Mukhamedov Classification of plants in the south drying bottom of the Aral Sea, *Вестник СПбГУ. Сер.3*, 2015, Вып.4
11. S.Dawood et al HPLC-UV Analysis and Antioxidant Activities of Phenolic Compounds from Bark of *Tamarix articulata* vahl Shrubs Grown in Mosul Province 2021 IOP Conf. Ser.: *Earth Environ. Sci.* 761
12. Venturella G., B. Baum, G. Mandracchia, The genus *Tamarix* (*Tamaricaceae*) in Sicily: first contribution// *Fl. Medit.* 17 (2007) 25-46
13. Y.S. Ikhsanov Chemical compositional analysis of the *tamarix hispida* aerial part extract obtained in ethanol solutions of different concentration” // *Journal of Applied Engineering Science.* - 2018.-№ 16.- P. 233-241

УДК 574.917:615.281

**INFLUENCE OF THE CARBOHYDRATE COMPONENT OF THE SYNTHETIZED
HETEROCYCLIC COMPOUNDS ON THEIR BIOLOGICAL ACTIVITY****Khaperskaya L.,
Sarymzakova B.,
Ibragimova A.,
Sarymzakova R.**Kyrgyz National University J. Balasagyn.
Republic of Kyrgyzstan
720033, Bishkek. st. Frunze d.547
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7154829>**ВЛИЯНИЕ УГЛЕВОДНОГО КОМПОНЕНТА СИНТЕЗИРОВАННЫХ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ НА ИХ БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ****Хаперская Л.С.
Сарымзакова Б.К.
Ибрагимова А.А.
Сарымзакова Р.К.**Кыргызский национальный университет им. Ж.Баласагына.
Кыргызская Республика
720033, г. Бишкек. ул. Фрунзе д.547
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7154829>**Abstract**

The searching of new biologically active compounds with the highest efficiency and the least side effects is an important goal, the achievement of which has not only scientific, but also humanitarian and economic significance, because this, in fact, is the optimization of synthesis routes. In the research of the pathways for the synthesis of carbohydrate derivatives of heterocyclic compounds of the piperidine series, the reaction of the synthesis of N-glycosylcarbamides using N-aryl glycosides was studied. By computer prediction of biological activity demonstrated, that the introduction of a carbohydrate fragment into a substance with biological activity leads to an increase in its solubility in water, a decrease in toxicity and a change in the major action of drugs. Also, calculations of the probabilities of occurrence of biological activity upon the introduction of fragments of maltose, sucrose and glucose into 2,6-diphenyl-3-isopropylpiperidin-4-one were carried out.

Аннотация

Поиск новых биологически активных соединений, имеющих наибольшую эффективность и наименьшее количество побочных эффектов, - важная цель, достижение которой имеет не только научное, но и гуманитарное, и экономическое значения, поскольку это, фактически, оптимизация путей синтеза. В ходе исследования путей синтеза углеводных производных гетероциклических соединений пиперидинового ряда изучена реакция синтеза N – гликозилкарбамидов с использованием N – арилгликозидов. Проведение компьютерного прогноза биологической активности показало, что введение углеводного фрагмента в вещество, обладающее биологической активностью, приводит к увеличению его растворимости в воде, понижению токсичности и изменению действия препаратов. Проведены расчеты вероятностей возникновения биологической активности при введении фрагментов мальтозы, сахарозы и глюкозы в 2,6-дифенил-3-изопропилпиперидин-4-он.

Keywords: synthesis, 2,6-diphenyl-3-isopropylpiperidin-4-one, carbohydrate derivatives of ketones, biological activity, computer prediction.

Ключевые слова: синтез, 2,6-дифенил-3-изопропилпиперидин-4-он, углеводные производные кетон, биологическая активность, компьютерный прогноз.

В соответствии с веяниями времени и нуждами человечества, одним из определяющих развитие современной органической химии является направление, посвященное синтезу и изучению физиологически активных веществ, пригодных для использования их в медицине, поскольку лишь немногие синтетические препараты, обладающие высокой физиологической активностью находят реальное практическое применение – большинство вновь

синтезированных соединений не используются из-за их высокой токсичности, слабой растворимости в воде и ряда других побочных явлений. Таким образом, важность приобретает поиск методов синтеза более безопасных и эффективных соединений, в частности, через сочетание их с объектами природного происхождения (1,2,3)].

В ходе поиска новых биологически активных соединений среди углеводных производных гетероциклических соединений пиперидинового ряда изучена реакция синтеза N – гликозилкарбамидов с использованием N – арилгликозидов. Введение углеводного фрагмента в вещество, обладающее биологической активностью, приводит к увеличению его растворимости в воде, понижению токсичности и изменению действия препаратов (4,5,6).

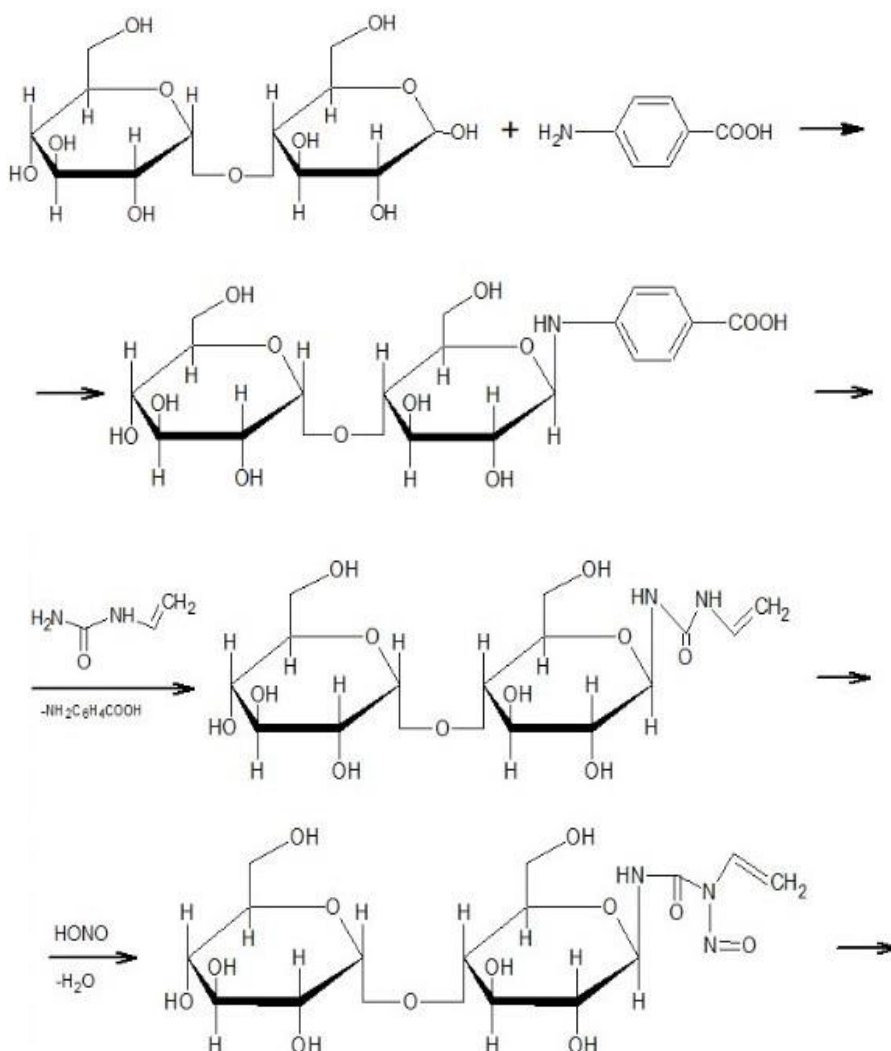
В качестве объектов углеводного компонента использованы глюкоза, галактоза и мальтоза. Замена гликозидного гидроксила на N – арилагликон реакцией с п-амнобензойной кислотой, привела к увеличению реакционной способности по C1 в реакциях нуклеофильного присоединения и замещения. Благодаря этому оказалось возможным ввести

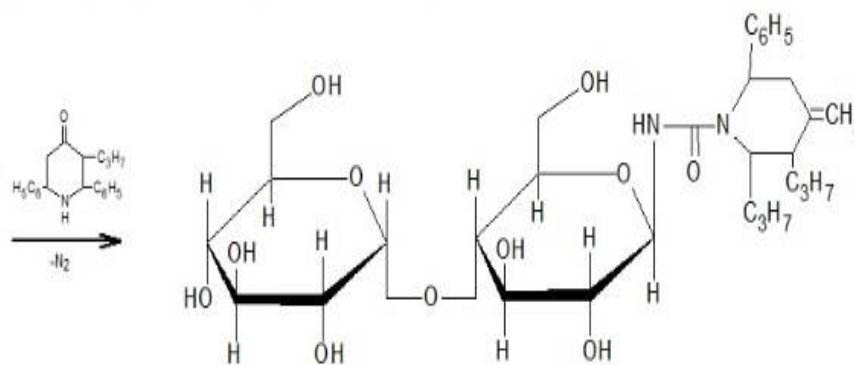
слабоосновные агликоны при помощи реакции пераамидирования в условиях кислотного катализа. В качестве таких агликонов в исследовании использованы метилмочевина и винилмочевина.

В течение 1 часа, с добавлением небольшого количества соляной кислоты, производные мочевины и N – арилгликозид нагревали в этаноле. Без выделения N – гликозилмочевины, сразу проведена реакция нитрозирования – с целью получения N – нитропроизводных N – гликозилмочевин, которые обладают очень высокой реакционной способностью (7,9).

Ниже приведена схема синтеза N-(β-D-мальтопиранозил) карбамид 2,6- дифенил-3-изопропилпиперидин-4-она с использованием винилмочевины.

Схема реакции:





Введение в структуру гетероциклических соединений углеводов с гликозиламидами связями – это один из перспективных способов получения новых биологически активных веществ, обладающих широким спектром физиологического действия [8].

Экспериментальная часть.

Синтез N-(β-D-глюкопиранозил)карбамид 2,6-дифенил-3-изопропилпиперидин-4-она.

В круглодонную колбу емкостью 200 мл, снабженную обратным холодильником загружают 0,9 г D - глюкозы, 0,04 г п-аминобензойной кислоты, 0,41 г винилмочевины, 10 мл этилового спирта и 0,1 мл концентрированной соляной кислоты. Смесь нагревают на кипящей водяной бане до полного растворения исходных продуктов в течение одного часа. К охлажденной (от 0°C до -5°C) реакционной смеси прибавляют 1,25 мл ледяной уксусной кислоты. Затем в два приема добавляют 0,6 г. нитрита натрия, поддерживая температуру реакционной смеси в пределах от 0°C до - 5°C при перемешивании в течение 1 часа. Не выделяя образовавшийся N-метил-N¹-(β-D-глюкопиранозил)-N-нитрозомочевину, к реакционной смеси прибавляют небольшими порциями, по 0,5-1,0 мл, в течение 1 часа охлажденный до 0°C раствор 1,5 г 2,6-дифенил-3-изопропилпиперидин-4-она в 50 мл этилового спирта, постоянно перемешивая. Реакционную смесь оставляют на ночь. Выпавший осадок отфильтровывают и перекристаллизовывают из этанола.

Получают 0,9 г (36%) N-(β-D-глюкопиранозил)карбамид 2,6- дифенил-3-изопропилпиперидин-4-она.

Rf =0,72 (система бензол – диоксан 40:1).

T_{пл} = 183 -184 °C.

ИК спектр (см⁻¹): 1685 (C=O), 1240 (C- N), 3434 (O- H), 1037 (C-O-C).

Синтез N-(β-D-галактопиранозил)карбамид 2,6-дифенил-3-изопропилпиперидин-4-она.

Смесь из 1,9 г D-галактозы, 0,08 г п-аминобензойной кислоты, 0,8 г метилмочевины, 30 мл этилового спирта и 0,4 мл концентрированной соляной кислоты загружают в круглодонную колбу с обратным холодильником и нагревают на кипящей водяной бане до полного растворения исходных реагентов в течение одного часа. К охлажденной от 0°C до - 5°C реакционной смеси прибавляют 4 мл воды и 5

мл ледяной уксусной кислоты. Затем в два приема добавляют 3 г нитрита натрия, поддерживая температуру реакционной смеси в пределах от 0°C до - 5°C при перемешивании в течение 1 часа. Не выделяя образовавшийся N-метил-N¹-(β-D-галактопиранозил)-N-нитрозо-мочевину, к реакционной смеси прибавляют небольшими порциями по 0,5-1,0 мл в течение 1 часа охлажденный до 0°C раствор 2,93 г 2,6- дифенил-3-изопропилпиперидин-4-она в 50 мл этилового спирта, постоянно перемешивая. Реакционную смесь оставляют на ночь. Выпавший осадок отфильтровывают и перекристаллизовывают из этилового спирта.

Получают 2,6 г (53%) N-(β-D-галактопиранозил)карбамид 2,6- дифенил-3-изопропилпиперидин-4-она в виде белого кристаллического вещества.

Rf =0,72 (система бензол – диоксан 40:1).

T_{пл} = 185 -186 °C.

ИК спектр (см⁻¹): 1726,1625 (C=O), 1247 (C- N), 3389 (O- H), 1068 (C-O-C).

Синтез N-(β-D-мальтозил)карбамид 2,6-дифенил-3-изопропилпиперидин-4-она.

Смесь из 1,71 г D-мальтозы, 0,04 г п-аминобензойной кислоты, 0,41 г винилмочевины, 10 мл этилового спирта и 0,4 мл концентрированной соляной кислоты загружают в круглодонную колбу с обратным холодильником и нагревают на кипящей водяной бане до полного растворения исходных продуктов в течение одного часа. К охлажденной от 0°C до - 5°C реакционной смеси прибавляют 1 мл воды и 1,25 мл ледяной уксусной кислоты. Затем, в два приема добавляют 0,6 г нитрита натрия, поддерживая температуру реакционной смеси в пределах от 0°C до - 5°C при перемешивании в течение 1 часа. Не выделяя образовавшийся N-метил-N¹-(β-D-мальтопиранозил) -N-нитрозомочевину, к реакционной смеси прибавляют небольшими порциями по 0,5-1,0 мл в течение 2 часов охлажденный до 0°C раствор 1,5 г 2,6- дифенил-3-изопропилпиперидин-4-она в 25 мл этилового спирта, постоянно перемешивая. Реакционную смесь оставляют на ночь. Выпавший осадок отфильтровывают и перекристаллизовывают их этилового спирта.

Получают 0,6 г (42%) N-(β-D-мальтопиранозил) карбамид 2,6-дифенил-3-изопропилпиперидин-4-она в виде белого кристаллического вещества.

Rf = 0,64 (система бензол – диоксан 40:1).

T_{пл} = 180 -181 °C.

ИК спектр (см⁻¹): 1727,1685 (C=O), 1247 (C- N), 3432 (O- H), 1037 (C-O-C).

Обсуждение и результаты.

Из литературы известно, что продукты реакции нуклеофильного присоединения гетероциклических соединений, содержащие аминогруппы и

его производные по карбонильной группе обладают целебными свойствами [8,9,]. В их числе препараты центрального, периферического и нейротропного действия; средства, влияющие на сердечно-сосудистую систему (противоаритмические, антигипертензивные) спазмолитики, диуретики, бронхолитики, противовоспалительные средства и ряд других (5,6).

В таблице №1 приведены основные физико – химические характеристики полученных соединений: выход синтезированного вещества в %, Rf * – хроматографическая подвижность, T_{пл}. в °C – температура плавления.

Таблица № 1.

Некоторые физико – химические характеристики синтезированных соединений

№	Название вещества	Брутто формула	Выход, в %	Rf *	T _{пл} , в °C
1	2,6-дифенил-3-изопропил-пиперидин-4-он	C ₂₀ H ₂₃ NO	54,0	0,83	119-120
2	N- (β - D - глюкопиранозил) карбамид 2,6-дифенил-3-изопропилпиперидин-4-он		36,0	0,72	183-184
3	N-(β- D - галактопиранозил) карбамид 2,6-дифенил-3-изопропилпиперидин-4-он		53,0	0,72	185-186
4	N-(β- D - мальтопиранозил) карбамид 2,6-дифенил-3-изопропилпиперидин-4-он	C ₃₀ H ₃₉ N ₂ O ₁₁	42,0	0,64	180-181

где * - система (бензол-диоксан) = 40:1

Для того, чтобы установить структурные особенности синтезированных нами соединений были сняты ИК спектры исходного кетона и его углеводные производные. Характеристические полосы поглощения валентных и деформационных колебаний приведены в таблице № 2. С помощью ИК спектро-

скопии быстро и надежно идентифицированы различные функциональные группы: карбонильная, гидроксильная, амидная, amino- и многие другие; а также разнообразные непредельные фрагменты: двойные углеродные связи, ароматические и гетероароматические системы.

Таблица № 2.

Характеристические полосы поглощения (см⁻¹) исходного кетона и синтезированных углеводных производных на его основе.

№	Название соединения	N-H	C=O	OH	C-O- C C- N	νCH ₃ δ _i CH	νCH аром.	Ag кол.
1	2,6-дифенил-3-изопропилпиперидин-4-он	3310, 1350	1705	-	-	2960, 1494	3062, 3030	1601, 1500
2	N-(β-D-глюкопиранозил) карбамид 2,6-дифенил-3-изопропилпиперидин-4-она	-	1685	3434	1037, 1240	2961, 1495	3060, 3030	1600, 1500
3	N-(β-D-галактопиранозил) карбамид 2,6-дифенил-3-изопропилпиперидин-4-она	-	1670	3389	1103, 1247	2960, 1494	3060, 3030	1600, 1500
4	N-(β-D-мальтопиранозил) карбамид 2,6-дифенил-3-изопропилпиперидин-4-она	-	1685	3432,	1037 1241	2960, 1496	3060, 3031	1600, 1500

В результате анализа полученных ИК-спектров можно сделать следующие выводы. Наличие полос поглощения валентных колебаний N-H группы в исходном кетоне 3310 см⁻¹ и отсутствие их в синтезированных веществах свидетельствует о прохождении реакции N – трансгликозилирования по C1 углеродному атому углеводов. Появление ха-

рактеристических полос поглощения валентных колебаний гидроксильных групп в области 3389, 3432, 3434 см⁻¹; область валентных колебаний C-O- C пиранозного кольца наблюдается в районе 1037,1068 см⁻¹; в области 1240-1305 см⁻¹ появляются валентные колебания связи C- N; все это, однозначно, демонстрирует успешное введение углеводной компоненты.

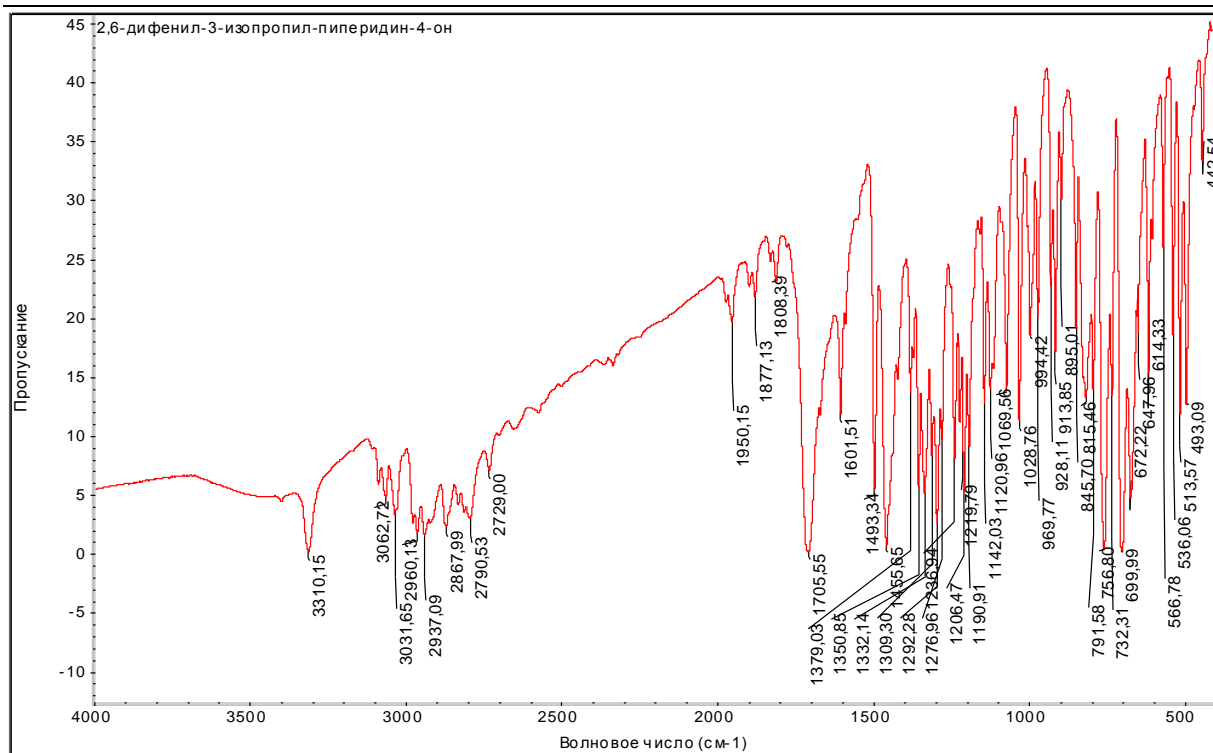


Рисунок 1. ИК спектр 2,6- дифенил-3-изопропилпиперидин-4-она

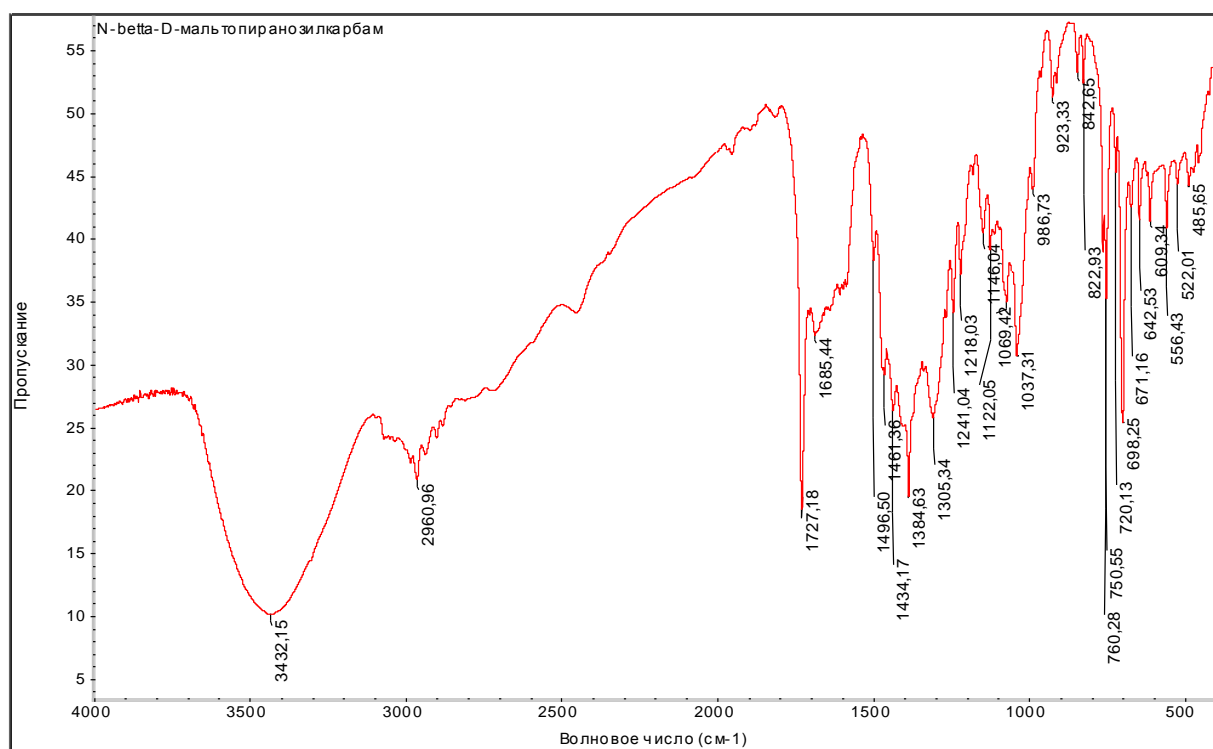


Рисунок 2. N-(β-D-мальтопиранозил) карбамид 2,6- дифенил-3-изопропилпиперидин-4-она

Компьютерный прогноз биологической активности.

Прогнозирование биологической активности позволяет экономить время и средства, а поэтому оно стало неотъемлемой частью современного органического синтеза. Программа PASS [4] – одна из программ, что позволяют по структурной формуле химического вещества количественно оценить вероятность наличия у него активности (Pa) и неактивности (Pi) различных видов биологической активности. Чем выше для конкретной активности

величина Pa и чем ниже Pi, тем больше шанс обнаружить эту активность у вещества, полученного в результате эксперимента (10-14).

С помощью данной программы мы оценили активности соединений - производных сахаров на основе 2,6-дифенил-3-изопропилпиперидин-4-она. Как видно из таблицы № 3 отношение Pa / Pi, указывает на наиболее вероятное наличие противоопухолевой активности. Эти вероятности рассчитыва-

ются независимо по подвыборкам активных и неактивных соединений, и поэтому их сумма не равна единице.

Таблица № 3.

Компьютерный прогноз биологической активности синтезированных соединений.

№	Виды биологической активности	№1 * глюкоза Pa / Pi	№ 2* галактоза Pa / Pi	№ 3* мальтоза Pa / Pi
1	Противоопухолевая активность	<u>0,707</u> 0,032	<u>0,667</u> 0,032	<u>0,566</u> 0,069
2	Дерматологические свойства	<u>0,559</u> 0,020	<u>0,259</u> 0,112	<u>0,263</u> 0,110
3	Вазопротекторные свойства	<u>0,691</u> 0,059	<u>0,441</u> 0,059	<u>0,270</u> 0,204
4	Противоязвенная активность	<u>0,552</u> 0,101	<u>0,552</u> 0,101	<u>0,555</u> 0,108
5	Противотуберкулезные свойства	<u>0,508</u> 0,238	<u>0,508</u> 0,238	-
6	Антиметастатические свойства	<u>0,222</u> 0,134	<u>0,222</u> 0,134	<u>0,451</u> 0,052
7	Антипсориатические свойства	<u>0,188</u> 0,159	<u>0,188</u> 0,159	<u>0,480</u> 0,117
8	Иммуностимуляторные свойства	<u>0,194</u> 0,134	<u>0,194</u> 0,134	<u>0,552</u> 0,029
9	Антидиабетические свойства	-	-	<u>0,469</u> 0,028

Примечание, где * - углеводные производные на основе 2,6-дифенил – 3 – изопропилпиперидин – 4 – она.

С введением углеводной компоненты, вероятность высоких значений отношения Pa / Pi для таких активностей, как противоопухолевая, дерматологическая, вазопротекторная увеличивается в ряду: глюкоза > галактоза > мальтоза. Кроме того, при введении такой углеводной компоненты как

мальтоза, проявляется новое свойство – антидиабетическая активность, которая отсутствует при введении других веществ. А вероятность проявления таких свойств, как иммуностимуляторные, антипсориатические и антиметастатические увеличивается.

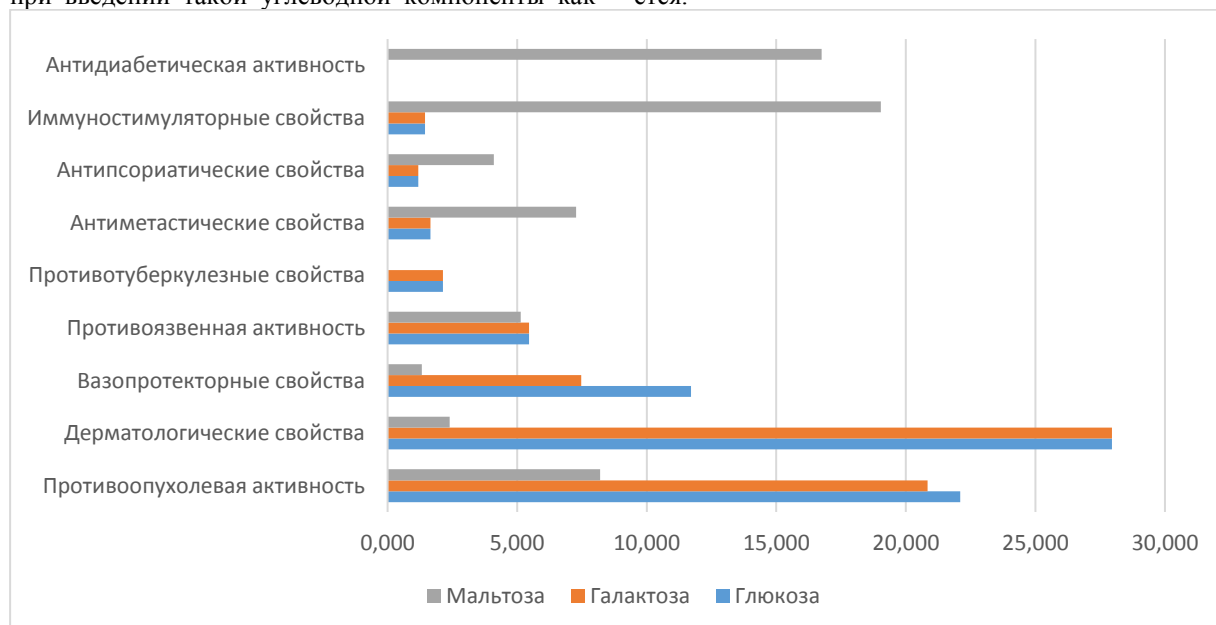


Рисунок 1. Диаграмма различных видов биологической активности синтезированных соединений.

Заключение

1. Были разработаны методы синтеза физиологически активных соединений: синтез 2,6-дифенил-3-изопропилпиперидин-4-он и углеводные производные на его основе. Определены некоторые

физико-химические характеристики синтезированных соединений.

2. Совпадение структур синтезированных веществ с предполагаемыми подтверждено методом ИК – спектроскопии. Контроль за прохождением

реакции осуществлён методом тонкослойной хроматографии (ТСХ).

3. Вероятность проявления противоопухолевой активности, согласно результатам прогноза программы PASS, высока почти для всех синтезированных соединений, но наиболее выдающийся результат у N-(β-D-глюкопиранозил) карбамид 2,6-дифенил-3-изопропилпиперидин-4-она. С введением углеводной компоненты, вероятность высоких значений отношения P_a / P_i для таких активностей, как противоопухолевая, дерматологическая, вазопротекторная увеличивается в ряду: глюкоза > галактоза > мальтоза.

Список литературы:

1. С.А. Арсаков. Синтез некоторых биологически активных соединений пиперидинового ряда [Текст]: статья /Л.С. Хаперская, С.А.Адылов, Ж.М. Медетбекова // Вестник КНУ им. Ж. Баласагына.- 2004 г.,- № 3.- С.59-62.
2. 2.Р.К. Сарымзакова, Ю.А. Абдурашитова, Ж.А. Джаманбаев. Пути снижения токсичности и повышения избирательности лекарственных препаратов // Вестник Москов.Ун.:М.,2006,-Сер.2,-Т.47,- № 3,-С. 242-244.
3. Ж.А. Джаманбаев, Ю.А. Абдурашитова, Р.К. Сарымзакова, М.Г. Эралиева. Синтез углеводных производных п-аминобензойной кислоты.
4. М.Д. Машковский. Лекарственные средства. Издание 16. //ООО РИА «Новая волна». -2020. -1236с.
- 5.А.Т. Солдатенков, Н.М. Колядина, И.В. Щендрик. Основы органической химии лекарственных веществ. - М: Мир, - 2013г.- 153с.
6. Г.А. Саинова. Поиск новых фармакологически активных веществ в ряду производных пиперидина. [Текст]: статья Талисбаев Е.Б., Жарменова М.Б. /// Международный научно-исследовательский журнал -2013 г.,- №8. - С.12-19.

7. Geng Q. A facile synthesis of N-aryl substituted piperidones / Zhang H, Cao W, Chen Y. // Chinese Journal of Chemistry.- 2011; -27(10): - P.995.

8. Ajay Kumar K. Piperidone analogs: synthesize and their diverse biological applications / Pavithra G., Renuka N., Vasanth Kumar G // International Research Journal of Pharmaceutical and Applied Sciences (IRJPAS). 2012; 2(6):P. 145-154.

9. Fernando Aznar Stereoselective Synthesis of meso- and cis- 2,6 - diarylpiperidin - 4 - ones catalyzed by L – proline / Ana – Belen Garcia, Noelia Quinones, Maria – Paz Cabai // Synthesis. 2008. V. 3. P. 479 – 484.

10. Хаперская Л.С., Медетбекова Ж.М., Сарымзакова Р.К. Синтез новых биологически активных соединений N-замещенных гамма пиперидинов // Ж. Успехи Совр. естествознания. - 2016, -9, - С.38 – 42

11. D.A. Filimonov, A.A. Lagunin, T.A. Glorizova et.al. Prediction of the biological activity spectra of organic compounds using the PASS online web resource. //Chem. Heterocycl. -2014.-50(3).- p. 444-457

12. В.В. Поройков, А.Д. Филимонов, А.А. Лагунин, и др. Компьютерная оценка спектра биологической активности химических соединений с целью минимизации рисков их применения в медицине // Проблемы оценки риска здоровью населения от воздействия факторов окружающей среды.-М.,2004.-С.167-169.

13. В.В. Поройков, Д.А. Филимонов, Т.А. Глоризова, А.А. и др.. Компьютерное предсказание биологической активности химических веществ: виртуальная хемогиномика.//Вестник ВОГиС.- 2009, -том 13, -№1, С.137 – 143.

14. Д. А.Филимонов, В. В. Поройков. Прогноз спектра биологической активности органических соединений // <http://www.imbc.msk.ru/PASS/>.

ECONOMIC SCIENCES

PROSPECTS OF PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP IMPLEMENTATION AS AN INSTRUMENT OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF UKRAINE'S REGIONS

Shavlak M.A.

Research Center for Industrial Problems of Development
(The National Academy of Science of Ukraine)

Ukraine

61166, Kharkiv, ave. Inzhenernyy, 1a

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7154831>

ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ДЕРЖАВНО-ПРИВАТНОГО ПАРТНЕРСТВА ЯК ІНСТРУМЕНТУ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

Шавлак М.А.

Науково-дослідний центр індустріальних проблем розвитку НАН України

Україна

61166, м. Харків, пров. Інженерний, 1а

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7154831>

Abstract

The article highlights the main problems of the development of public-private partnership and outlines the prospects for its further implementation as an instrument for the innovative development of the regions of Ukraine. Theoretical and practical provisions regarding obstacles that hinder the development of public-private partnership and reduce the effectiveness of state-business cooperation are analyzed and summarized, and their classification according to the nature of their action is formed. The need for structural modernization of the administrative-territorial unit in order to avoid the dualism of local authorities and the formation of capable territorial communities is noted. The role of the public-private partnership tool as an integral part of the strategic planning of the territorial development of the regions of Ukraine is revealed. The importance of public-private partnership as an alternative to direct budget financing of innovative development in the regions of Ukraine is determined. The necessity of improving the budgetary and tax legislation of Ukraine and its coordination with normative legal acts in the field of public-private partnership is proved.

Анотація

У статті виокремлено основні проблеми розвитку державно-приватного партнерства та окреслено перспективи його подальшого впровадження як інструменту інноваційного розвитку регіонів України. Проаналізовано та узагальнено теоретичні та практичні положення щодо перешкод, які заважають розвитку державно-приватного партнерства та знижують ефективність співробітництва держави та бізнесу, сформувано їх класифікацію за характером їх дії. Відмічено необхідність структурної модернізації адміністративно-територіального утвору з метою уникнення дуалізму влади на місцях та формування спроможних територіальних громад. Розкрито роль інструменту державно-приватного партнерства як невід'ємної частини стратегічного планування територіального розвитку регіонів України. Визначено важливість державно-приватного партнерства як альтернативи прямого бюджетного фінансування інноваційного розвитку у регіонах України. Доведено необхідність удосконалення бюджетного та податкового законодавства України та його узгодження із нормативно-правовими актами у сфері державно-приватного партнерства.

Keywords: business, state, public-private partnership, innovative development, region.

Ключові слова: бізнес, держава, державно-приватне партнерство, інноваційний розвиток, регіон.

Вступ. В умовах складної соціально-економічної та суспільно-політичної ситуації, численних реформ у більшості сфер життя та діяльності українського суспільства, пандемії Covid-19 забезпечити інноваційний розвиток регіонів України можливо за умови максимального залучення інститутів громадянського суспільства та представників бізнес-середовища до співпраці на партнерських засадах для формування і запровадження спільних стратегічних програм та проектних технологій прийняття рішень. Ефективним інструментом стимулювання

інноваційного розвитку регіонів України є посилення державно-приватного партнерства (ДПП) на основі системної комплексної інтеграції ресурсів, можливостей та зусиль державного та приватного секторів, науки та освіти та встановленні тісних комунікаційних зв'язків між ними. Однак сьогодні в Україні впровадження такої форми взаємодії держави та бізнесу знаходиться ще тільки на початковій стадії, існують значні суперечності розвитку державно-приватного партнерства, що зумовлює необхідність виявлення ключових проблем та перспектив його розвитку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Базатоаспектні проблеми співробітництва державного та приватного секторів через механізм ДПП досліджуються з різних позицій у наукових працях сучасних вітчизняних вчених, серед яких О.Амоша, Ю.Драчук, А.Заскалкін, О.Карий, О.Полякова, О.Сімсон. Однак, незважаючи на напрацювання науковців, проблеми розвитку державно-приватного партнерства, зокрема як інструменту інноваційного розвитку регіонів України, досліджені недостатньо, а перспективи впровадження такої практики не мають чіткої концепції.

Мета статті полягає у дослідженні проблем використання державно-приватного партнерства як інструменту забезпечення інноваційного розвитку регіонів та перспектив його подальшого впровадження в Україні.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сталий інноваційний розвиток регіонів України можливий за умови забезпечення сприятливих

умов для формування інноваційно активних суб'єктів підприємницької діяльності, створення та розвитку національної і регіональних інноваційних екосистем, співробітництва органів державної влади та бізнесу на інноваційній основі. Саме ДПП сьогодні виконує роль інноваційного інструменту розвитку територіальних громад (ТГ) місцевого та регіонального рівнів та розглядається як один із механізмів управління у сфері регіональних інновацій [13, с.193].

На практиці розвиток державно-приватного партнерства у регіонах України стримують ряд бар'єрів. Для створення сприятливих умов функціонування проектів державно-приватного партнерства в інноваційній сфері та зростання обсягу синергетичного ефекту від взаємодії держави та бізнесу у такій формі необхідно подолати перешкоди політичного, юридичного, економічного, соціально-культурного, інституційного та технологічного характеру (табл.1).

Таблиця 1

Перелік перешкод впровадження державно-приватного партнерства

Характер перешкод	Опис
Політичний	Відсутність довіри бізнесу до органів влади як до державного партнера через часту зміну пріоритетів Політична нестабільність Ризик політизації передачі об'єктів у концесію Безініціативність регіональної влади стосовно генерування проектів для ДПП Неспроможність держави керувати проектами ДПП
Юридичний	Слабка державна політика сприяння розвитку ДПП Недосконалість або відсутність якісної нормативно-правової бази, її централизованість та низька орієнтованість на регіональну специфіку Неналежне правозастосування Слабкий рівень інституційної спроможності Відсутність належного захисту інтересів через недосконалість судової системи та неефективність механізмів виконання судових рішень
Економічний	Неврівноважений стан зовнішнього навколишнього середовища Нерозвиненість фінансових ринків Економічна нестабільність та ризиковість Відсутність системи єдиних стандартів, правил та регламентів створення проектів ДПП Відсутність єдиної інформаційної бази з питань ДПП Значний вплив олігархічної еліти на державному та регіональному рівнях
Соціально-культурний	Відсутність конструктивного діалогу між державою та суспільством Соціальні протести населення через зростання тарифів на послуги Зростання суспільного невдоволення діяльністю бізнесу Необізнаність суспільства щодо можливостей ДПП та, як наслідок, відсутність довіри до нього
Інституційний	Загальна нерозвиненість інноваційної інфраструктури регіонів Відсутність структури із розвитку проектів ДПП на регіональному рівні Відсутність координації між органами влади національного, регіонального та місцевого рівнів Низький рівень прозорості та підзвітності органів місцевої влади Посилення корупційних ризиків в діяльності органів влади
Технологічно-інтелектуальний	Недостатній досвід роботи та компетенцій державного та приватного секторів у сфері ДПП. Низький професіональний рівень управлінських кадрів проектів ДПП Відсутність кадрового забезпечення з відповідним рівнем методологічної та методичної підготовки персоналу

Джерело: складено автором на основі [3], [5], [13], [17]

Основною особливістю розвитку державно-приватного партнерства в сфері інновацій є те, що функція визначення потреб країни, регіону чи громади у відповідних інноваційних продуктах, послугах чи інфраструктурі належить державній владі, а значить пропозиції та проекти приватного бізнесу мають відповідати висунутим державою вимогам.

Потенційний приватний партнер має пройти значну кількість процедур погодження, при тому що рішення стосовно надання фінансової підтримки з боку держави будуть прийматись тільки після підписання договору про ДПП. В таких умовах відсутності державних гарантій виконання зобов'язань з питань фінансової підтримки застосування існуючого механізму реалізації ДПП для інноваційного розвитку регіонів України є неефективним [7].

Крім того, варто зазначити, що чинне українське законодавство практично позбавляє державного партнера можливості виконувати свої довгострокові зобов'язання фінансового характеру в рамках договору ДПП через принцип середньострокового трирічного бюджетного планування та коригування бюджетних програм, в той час як договори ДПП є довгостроковими (5-50 років) та передбачають виконання зобов'язань протягом всього строку дії угоди [2, 7]. Ця проблема залишається вже довгий час невирішеною. Проект ЗУ «Про внесення змін до Бюджетного кодексу України (щодо забезпечення можливості взяття довгострокових зобов'язань у рамках державно-приватного партнерства)» був відкликаний та відправлений на доопрацювання 2016 року, проте питання взяття державним партнером на себе довгострокових зобов'язань за угодами ДПП досі є відкритим [8].

Використання інструменту ДПП органами влади допоможе підвищити ефективність виконання їх управлінських функцій у сфері інноваційного розвитку територій. Схема ДПП має бути включена до стратегічного планування територіального розвитку. Стратегії розвитку регіонів України повинні складатись із врахуванням та погодженням інтересів різних груп суспільства, підтримка яких сприятиме залученню додаткових ресурсів для реалізації суспільно важливих інноваційних проектів. Тобто за допомогою стратегічного планування розширюється використання сумісних проектів державного та приватного секторів на засадах ДПП та зростає успішність їх реалізації [1, с.18]. Проте проведені дослідження показало, що досі не сформовано єдине стратегічне бачення ролі ДПП у забезпеченні інноваційного розвитку регіонів держави. У Стратегії розвитку сфери інноваційної діяльності до 2030 року та регіональних стратегіях зазначається можливість фінансування їх заходів на основі залучення коштів через інструмент ДПП, однак конкретні механізми його реалізації або взагалі відсутні або є невідпрацьованими та неефективними. Тобто реалізація інноваційного потенціалу економіки регіонів з використанням ДПП має несистемний фрагментарний хаотичний характер [12, 14].

Реалізація інвестиційних проектів на умовах ДПП є альтернативою прямого бюджетного фінансування інноваційного розвитку у регіонах України. Сьогодні основним джерелом фінансування проектів ДПП в інноваційній сфері може стати інвестиційний капітал банківського сектору. Особливої уваги заслуговує створення програм із гарантування банківського кредитування розвитку економіки, завдяки чому кредитні організації будуть простимульовані надавати фінансування пріоритетним стратегічно важливим для інноваційного розвитку регіонів України галузям, тим самим зменшуючи витрати державного та місцевого бюджетів. Процес реалізації кредитних договорів із підприємствами реального сектору економіки супроводжується наданням для них банками послуг фінансового менеджменту. Крім цього, в межах реалізації механізму ДПП банківські установи можуть допомогти скласти бізнес-план інноваційного проекту, завдяки чому виникає можливість підвищити якість укладеного договору, розширити та посилити ресурсну базу, знизити кредитні ризики, удосконалити управління [15, с.127].

В сучасних умовах недостатності рівня субсидування з боку держави та обмеженості видатків на виконання соціальних зобов'язань інноваційний розвиток регіонів значною мірою залежить від запуску цифрових проектів та залучення до їх реалізації приватних інвесторів. Хоча результати реалізації проектів регіонального розвитку із впровадження цифрових інновацій відрізняються якісно новими масштабами, швидкістю, точністю та вартістю в Україні у місцевих органів влади, так само як і у потенційних інвесторів, відсутнє чітке розуміння механізмів роботи з такими типами проектів, а їх реалізація у формі ДПП навіть не розглядається [13, с.200].

Важливе значення у активізації використання ДПП та посилення його ролі в реалізації важливих проектів інноваційного розвитку регіонів має впровадження реформ децентралізації, що передбачає надання регіонам більшої відповідальності у вирішенні багатьох питань. Процеси децентралізації, враховуючи сільськогосподарські можливості територій, повинні забезпечити формування спроможних сільських та селищних ТГ, підвищити їх роль та можливість самостійно вирішити основні проблеми інноваційного розвитку територій. Територіальні громади можуть безпосередньо брати участь у здійсненні місцевого самоврядування у формі місцевих референдумів, загальних зборів та громадських слухань тільки за умов наявності них розроблених та затверджених статутів, яким належить виняткова функція визначення порядку реалізації права такої участі [11].

Однак моніторинг офіційних сайтів ТГ показав, що багато з них не мають таких нормативно-правових документів. В основному причиною цього є неспроможність громад розробити якісні статuti, зважаючи на юридичну складність цього документу та відсутність офіційно визначеного його стандарту. Тільки в 2019 році за ініціативи Міністерства регіонального розвитку було розроблено

Методичні рекомендації стосовно створення статуту ТГ. Крім цього, затвердженню статутів перешкоджає нечіткість та затягування процедури та реєстрації в органах юстиції з метою блокування вищими органами виконавчої влади ухвалення тих документів, які не можуть бути відхилені на юридичних підставах, однак є не вигідними через політичні інтереси. В таких умовах ТГ позбавляються права участі у механізмі ініціювання інноваційних проектів розвитку комунальної сфери [4].

Варто зазначити, що ТГ (в першу чергу, сільські), які прагнуть отримати державну або міжнародну фінансову допомогу, досить часто не мають достатньої компетенції, знань та досвіду для підготовки якісних інвестиційних проектів регіонального розвитку, їх рівень підготовки не дозволяє їм запроваджувати стратегічне планування та програмування, використовувати інструмент ДПП. Це означає, що процес пошуку інвесторів та партнерів з метою ефективної співпраці, залучення інвестицій для реалізації проектів інноваційного розвитку громад та впровадження інноваційних складових в різних сферах економічного та соціально-культурного розвитку регіонів стає більш фінансово затратним та затягнутим у часі. Вирішити цю проблему можливо за умови реалізації дієвих програм із удосконалення професіоналізації та підвищення кваліфікації посадових осіб органів місцевого самоврядування з постійною методичною допомогою та консультативною підтримкою органами виконавчої влади, а також шляхом необхідного фінансового забезпечення підготовки спеціалістів із фінансового планування та проектного менеджменту у ВНЗ [3, с.110].

Через відсутність єдиних публічних реєстрів майна та інших ресурсів члени ТГ мають обмежений доступ до інформації про них, а значить не можуть їх використати для підготовки проектів ДПП у сфері інновацій. Інформація у більшості електронних реєстрах, таких як Державний реєстр речових прав та Публічна кадастрова карта України, є неповною та не відображає відомості стосовно комунальної власності. Поширення корупції приводить до незаконного відчуження комунального майна, погіршує стан забезпечення ТГ матеріальними та нематеріальними ресурсами та створює перешкоди для інноваційного розвитку ТГ та регіонів в цілому.

В регіонах України не створено належних умов для такого одного із найперспективніших шляхів наповнення бюджету громад як активізація співпраці громад з регіональними бізнес-структурами: сайти територіальних громад не надають необхідну комплексну інформацію щодо перспектив свого розвитку, не забезпечують підвищення привабливості інвестицій в громаду, не пропонують умови потенційного співробітництва органів самоврядування та приватного сектору [1, с.20].

Сьогодні в Україні, незважаючи на реформи децентралізації, існує багато невирішених питань, пов'язаних із системою управління на регіональному та субрегіональному рівнях, де зіштовхуються інтереси місцевого самоврядування та вико-

навчої влади. Тобто відбувається одночасне функціонування районних державних адміністрацій (РДА) і районних рад із відповідними видатками на їх утримання та виконавчих органів об'єднаних територіальних громад (ОТГ). Динамічний процес формування ОТГ призвів до того, що у районах, де в межах всієї території створено ОТГ дублюються повноваження органів місцевого самоврядування, районних рад та РДА, виникають надмірні витрати на утримання апарату РДА, знижується якість надання послуг через зменшення фінансування районного бюджету [11]. Прикладом є Старосинявський район у Хмельницькій області, де вартість утримання апарату РДА у 2019 р. дорівнювала загальним обсягам витрат із бюджету району на соціальний захист та соціальне забезпечення. Такий дуалізм влади на рівні місцевого самоврядування має негативний вплив на процеси передачі майна від районів до комунальної власності ОТГ, порушує юрисдикцію органів виконавчої влади громади, якщо ОТГ утворена в межах різних районів, тобто створює суттєві перешкоди для реалізації регіональних проектів ДПП у сфері інновацій.

Отримати суттєві економічні результати у вигляді економії фінансових ресурсів на утримання управлінського апарату та підвищити ефективність роботи виконавчої влади можна шляхом забезпечення удосконалення адміністративно-територіального устрою, прийняття відповідного законодавства щодо врегулювання та дострокового припинення повноважень районних рад та формування раціональної управлінської структури [13, с.195].

Надмірна централізація повноважень, зосередження всіх ресурсів та прийняття переважної більшості рішень на верхніх рівнях управління викликало важку системну кризу в Україні, внаслідок якої виконання функцій органів місцевого самоврядування паралізується та перешкоджає стимулюванню ТГ до саморозвитку та будь-яких проявів місцевих ініціатив, адже вони практично не мають можливості залучати інвестиції на партнерських засадах для реалізації важливих регіональних проектів розвитку власних територій в інтересах населення громади. Для ефективної реалізації повноважень ТГ та більш раціонального управління їх бюджетними коштами громади мають тримати повноваження щодо управління доходами та видатками, тобто необхідним є процес бюджетної децентралізації.

Одним із завдань реформ децентралізації та дерегуляції, що нині проходить в Україні, є забезпечення сталого розвитку самодостатніх територіальних громад, ліквідація зайвих дозволів, інстанцій та надмірного контролю як штучних перешкод для розвитку приватного сектору, забезпечення місцевих бюджетів не тільки дотаціями, а й часткою загальнонаціональних податків, внаслідок чого значно зросте економічна зацікавленість територіальних громад підтримувати інноваційну підприємницьку діяльність шляхом активізації ДПП у регіоні [3, с.111].

Створення ОТГ дає можливість позбавитись від бюрократичного та корупційного тиску центральних органів влади, спростити адміністративні процедури через розширення повноважень органів місцевого самоврядування, збільшити фінансові ресурси місцевих бюджетів, які можна спрямувати на пріоритетні для кожного регіону програми підтримки та розвитку бізнесу та проекти державно-приватного партнерства, реалізація яких значно сприятиме покращенню рівня інноваційного розвитку регіонів України [16, с.165].

Зі збільшенням на території України кількості ТГ загострилась необхідність сформувати справедливую модель застосування важелів та інструментів фіскальної політики. Сьогодні для України характерною є проблема сплати податку на доходи фізичних осіб (ПДФО) як одного з базових податків наповнення місцевих бюджетів. Великі бізнес-структури зазвичай значно впливають на екологічний стан та максимально використовують місцеву інфраструктуру громад, на території яких функціонують, при цьому надаючи громадам тільки мінімальні місцеві податки. Справа в тому, що на території всієї України розташовані виробничих потужностей значної кількості підприємств та їх основна діяльність ведеться на території однієї територіальної громади, в той час як юридично вони зареєстровані на території інших громад, а значить і сплата основної частини податків (в тому числі 60% ПДФО) йде безпосередньо до них. Однак така ситуація однозначно не узгоджується із витратами реального обсягу споживання та експлуатації інфраструктури місцевої громади під час виробництва товарів чи надання послуг, тим самим сповільнюючи економічний розвиток ТГ [6]. В таких умовах зростає невдоволення та соціальна напруга серед жителів громад, посилюються протестні настрої. З метою уникнення виникнення можливих проблем та забезпечення ефективної взаємодії ТГ і бізнесу доцільно ще на початкових етапах укласти договір партнерства з чітким визначенням термінів реалізації проектів, прав та обов'язків як підприємств, так і громад.

Місцеві бюджети територіальних громади не дотримують ресурси, які могли бути б спрямовані на реалізацію інноваційних програм розвитку інфраструктури, соціально-культурної сфери, покращення матеріально-технічної бази закладів освіти та охорони здоров'я, підвищення рівня життя та якості послуг, що надаються населенню громади. Така система спрямування частки ПДФО є несправедливою та неефективною з точки зору забезпечення інноваційного розвитку регіонів України. На вирішення питання вдосконалення механізму сплати ПДФО найбільш прийнятним для органів місцевого самоврядування шляхом спрямовані законопроекти №5244-3 від 30.03.2021 та №5364 від 12.04.2021. У цих законопроектах передбачається, що сплата ПДФО має відбуватись не за місцем реєстрації головного офісу, а за місцем фактичного проведення діяльності, тобто на території тієї громади, де розташоване безпосередньо саме виробництво [9, 10].

Налагодження механізму співробітництва об'єднаних територіальних громад із бізнес-структурами на засадах ДПП сприяє зниженню навантажень на місцеві бюджети та оптимізації витрат, внаслідок чого виникає можливість зменшення вартості надання певних послуг, поліпшення їх якості в умовах конкуренції, зниження тиску на управлінські структури, тобто створюються умови, в яких стає реальним скорочення бюрократичного апарату та залучення значних приватних ресурсів до реалізації масштабних проектів із соціально-економічного та інноваційного розвитку регіонів України. Разом з цим, реалізація такого партнерства з громадами має ряд переваг і для бізнес-середовища: зниження рівня ризикованості для приватних партнерів та ріст попиту серед населення громад на товари та послуги бізнесу, що сприяє посиленню економічної активності підприємств, створенню передумов для покращення взаємовідносин між органами місцевого самоврядування та бізнесом, налагодженню між ними на діалогі на постійній основі з питань забезпечення інноваційного розвитку регіонів.

Висновки. Сьогодні інноваційний розвиток економіки регіонів можна вважати одним із найбільш складних для реалізації пріоритетів держави, адже, незважаючи на наявне фінансове забезпечення наукових досліджень у вигляді субсидій та законодавство, що повинно було б сприяти розвитку інноваційних структур у регіонах, ні держава ні приватне господарство власними силами не здатні забезпечити ефективні прогресивні зміни на технологічному рівні економіки. Для забезпечення набуття економікою інноваційної спрямованості важливу роль відіграє саме ДПП не тільки як інструмент залучення інвестицій, а й як інструмент інноваційної політики держави, за допомогою якого реалізуються результати наукових досліджень.

Державно-приватне партнерство підвищує результативність співпраці державного та приватних суб'єктів господарювання та є складовою механізму інноваційного розвитку регіонів України у стратегічній перспективі. Модернізацію економіки регіонів України на основі практичної реалізації проектів ДПП можна забезпечити тільки за умови запровадження низки зрушень організаційного, інформаційного, економічного, інституційного, фінансового, юридичного, техніко-технологічного та наукового характеру.

Однак реалізувати політику державно-приватного партнерства як інструменту забезпечення інноваційного розвитку регіонів можна лише за умови створення логічної моделі відносин між державою, бізнесом та суспільством при комплексному підході до формування державних політик у соціальній, економічній, політичній, податковій, екологічній, інвестиційній, інноваційній та інших сферах суспільного життя.

Список літератури:

1. Бобровська О.Ю. Публічно-приватне партнерство як генератор економічного розвитку

регіонів України. Економіка та держава. 2021. №8 С.17-22.

2. Бюджетний Кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-17#Text>

3. Дутко Н.Г. Державно-приватне партнерство: перспективи розвитку. Інвестиції: практика та досвід. 2020. №4. С.109-114.

4. Методичні рекомендації щодо розроблення статуту територіальної громади. Міністерство розвитку громад та територій України. URL: <https://www.minregion.gov.ua/about/>

5. Мостовий В.О. Основні перешкоди впровадження публічно-приватного партнерства в Україні. Публічне управління і адміністрування в Україні. 2020. №19. С.132-138.

6. Податковий Кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#Text>

7. Про державно-приватне партнерство : Закон України від 01.07.2010 р. № 2404-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2404-17>

8. Про внесення змін до Бюджетного кодексу України щодо забезпечення можливості взяття довгострокових зобов'язань у рамках державно-приватного партнерства: Проект Закону від 04.05.2016 р. №4565 . URL: http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_2?id=&pf3516=4565&skl=9

9. Про внесення змін до Податкового кодексу України щодо сплати (перерахування) податку на доходи фізичних осіб за фактичним місцем здійснення діяльності фізичними особами: Проект Закону від 30.03.2021 р. № 5244-3 . URL: http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=71551

10. Про внесення змін до Податкового кодексу України щодо забезпечення сплати податку на доходи фізичних осіб за місцезнаходженням (місцем

здійснення діяльності) юридичної особи та її відокремлених підрозділів Проект Закону від 12.04.2021 р. № 5364 . URL: http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?id=&pf3511=71634

11. Про місцеве самоврядування : Закон України від 21.05.1997 р. № 280/97-BP. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/280/97-%D0%B2%D1%80#Text>

12. Регіональні стратегії розвитку на період до 2027 року: Міністерство розвитку громад та територій України. URL: <https://www.minregion.gov.ua/about/>

13. Сокольська Т.В. Державно-приватне партнерство як інструмент публічної політики в умовах децентралізації влади в Україні. Аспекти публічного управління. 2020. № 6. С. 192-204

14. Стратегія розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 10.07.2019 р. №526-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/526-2019-%D1%80#Text>

15. Філіпова Н.В., Старченко Г.В. Державно-приватне партнерство як фінансовий механізм забезпечення інноваційного розвитку національної економіки. Економіка та управління національним господарством. 2019. №33. С.125-132.

16. Чорна О.Ю, Христенко Л.М.. Питання розроблення проектів розвитку об'єднаних територіальних громад. Приазовський економічний вісник. 2020. №2(19). С.164-170.

17. Шулюк Б.С. Актуальні проблеми державного фінансування в контексті реалізації партнерських інфраструктурних проектів держави і бізнесу. Світ фінансів. 2021. №2 (67). С.79-93.

JURISPRUDENCE

УДК 336.71

FEATURES OF THE IMPLEMENTATION OF PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP PROJECTS IN THE SPHERE OF HEALTH CARE

Matiyaschuk S.

Professor of the Department of Civil Law, Doctor of Law,
Novosibirsk State University of Economics and Management
Russian Federation
Novosibirsk Oblast, Novosibirsk
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7154838>

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Матияшук С.В.

д-р юрид. наук, проф. каф. гражданского и предпринимательского права
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный университет экономики и управления»
ORCID: 0000-0003-3931-1917
Российская Федерация
Новосибирская область, Новосибирск
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7154838>

Abstract

Introduction: The article is devoted to a comparative analysis of the practical experience of using the mechanisms of public-private partnerships of foreign countries and modern domestic experience of interaction between the state and private business, as well as identifying the features of the legal regulation of the implementation of public-private partnership projects in the field of healthcare. The prospects for the use of public-private partnership, and the features of the legal regulation of the procedures for the preparation and implementation of public-private partnership projects in this area are revealed. Purpose: to form an idea of the implementation of public-private partnership projects in the field of healthcare based on the analysis of foreign and domestic scientific sources, as well as law enforcement practice. Methods: empirical methods of comparison, description, interpretation; theoretical methods of formal and dialectical logic. Private scientific methods were used: legal-dogmatic and the method of interpretation of legal norms.

Research results: analysis of concession agreements aimed at developing the social sphere of Russian regions in terms of healthcare showed that all costs for the reconstruction, maintenance, operation of the object of the agreement are assigned to a private investor. And, as a result, the source of return on investment is the payment for the medical services provided. The implementation of concession agreements carries certain risks for frequent investors who perform work on the reconstruction and operation of healthcare facilities on a long-term basis. One of the key issues is the guarantee of return on investment. Discussion of the results (conclusions): The main problem in the implementation of projects in the healthcare sector under concession agreements is the need for one private investor to carry out two different types of activities. The state simply needs to involve private partners and private medical organizations in the healthcare sector as much as possible, since, at a minimum, this leads to an increase in the quality of medical services provided. At the same time, the development of the institution of public-private partnership for the implementation of socially important projects is not possible without effective project management mechanisms in the field of health care.

Аннотация

Введение: Статья посвящена сравнительному анализу практического опыта использования механизмов государственно-частного партнерства зарубежных стран и современный отечественный опыт взаимодействия государства и частного предпринимательства, а также выявлению особенностей правового регулирования реализации проектов государственно-частного партнерства в сфере здравоохранения. Раскрываются перспективы применения государственно-частного партнерства, и особенности правового регулирования процедур подготовки и реализации проектов государственно-частного партнерства в рассматриваемой сфере. Цель: сформировать представление о реализации проектов государственно-частного партнерства в сфере здравоохранения на основе анализа зарубежных и отечественных научных источников, а также правоприменительной практике. Методы: эмпирические методы сравнения, описания, интерпретации; теоретические методы формальной и диалектической логики. Применялись частнонаучные методы: юридико-догматический и метод толкования правовых норм.

Результаты исследования: анализ концессионных соглашений, направленных на развития социальной сферы регионов России в части здравоохранения, показал, что все расходы по реконструкции, содержанию, эксплуатации объекта соглашения возлагаются на частного инвестора. И, как следствие, источником возврата инвестиций служит плата за оказанные медицинские услуги. Реализация концессионных соглашений несет определенные риски для частных инвесторов, выполняющих работы по реконструкции и эксплуатации объектов здравоохранения на долгосрочной основе. Один из ключевых вопросов – это гарантия возврата вложенных средств. Обсуждение результатов (выводы): Основной проблемой реализации проектов в сфере здравоохранения в рамках концессионных соглашений является необходимость осуществления одним частным инвестором двух разных видов деятельности. Государству просто необходимо как можно больше привлекать в сферу здравоохранения частных партнеров и частных медицинских организаций, поскольку, как минимум, это влечет повышение качества оказываемых медицинских услуг. Вместе с тем, развитие института государственно-частного партнерства на реализацию социально-важных проектов не представляется возможным без эффективных механизмов управления проектами в сфере охраны здоровья.

Keywords: public-private partnership, healthcare, concession agreement, prospects, investments, medical services

Ключевые слова: государственно-частное партнерства, здравоохранения, концессионное соглашение, перспективы, инвестиции, медицинские услуги

Введение

В сложившееся кризисное время российская экономика испытывает значительные потребности в финансовых ресурсах, внедрении современных методов управления на рынке медицинских услуг. Бюджетные и внебюджетные средства, ресурсы целевого финансирования не позволяют полностью удовлетворять эти потребности, поэтому становится необходимым привлечение частного капитала. Государство не способно обеспечить необходимыми ресурсами сферу здравоохранения, в то время как механизм государственно-частного партнерства позволяет привлечь дополнительное финансирование для решения важнейших социальных проблем.

По мнению экспертов, история возникновения и формирования государственно-частного партнерства в России как правового института уходит своими корнями в период XVI-XVII веков, когда цари жаловали иностранных купцов за оказание услуг государству по сбыту за рубежом казенных товаров, покупке ремесленных изделий, сырья, управлению казенными заводами, промыслами и другое [1].

С 2000-х годов в России начался новый этап развития государственно-частного партнерства. Сначала основная часть проектов была направлена на создание сопутствующей инфраструктуры в интересах бизнеса за счет бюджетных средств [2]. Дальнейшее развитие получила модель государственно-частного партнерства, направленная на привлечение бизнеса к созданию объекта «под ключ» с последующим его обслуживанием. На современном этапе государственно-частное партнерство является одним из стратегических направлений развития и модернизации объектов инфраструктуры.

Необходимо учитывать, что правовое регулирование государственно-частного партнерства включает в себя элементы как публичного, так и частного права. В Российской Федерации первые проекты сотрудничества государства и предприни-

мателей были реализованы в форме, имеющей признаки современной концессии [3,4]. Вместе с тем, термин «государственно-частное партнерство» может трактоваться в широком смысле, объединяя различные формы взаимодействия государства и частного сектора, к которым можно отнести в частности: концессионное соглашение; соглашение о государственно-частном партнерстве (или муниципально-частном партнерстве); договор аренды государственного имущества с инвестиционными обязательствами арендатора и др. [5,6]

Если обратиться к зарубежному опыту, то следует признать, что наиболее успешным опытом в сфере реализации государственно-частного партнерства обладает Великобритания. С помощью механизма государственно-частного партнерства Соединенное королевство обеспечивает продуктивное и эффективное сотрудничество путем привлечения частного капитала в строительство объектов общественной инфраструктуры и оказания услуг населению [7,8].

В свою очередь, в Германии созданы дополнительные правовые механизмы взаимодействия публичной власти и бизнеса при проектировании, планировании, производстве, финансировании, управлении, эксплуатации публично значимых объектов, оказании публичных услуг, которые традиционно находились в сфере ответственности государства [9,10,11]

Франция также обладает богатыми традициями государственно-частного партнерства. Особенность французской модели развития государственно-частного партнерства заключается в том, что государство в целях привлечения частных инвесторов к государственным проектам создает так называемые сообщества смешанной экономики (Societe d'Economie Mixte, SEM), которые представляют собой совместные предприятия, в уставном капитале которого от 50 до 85% - доля публичного партнера [12,13]. К их компетенциям относятся деятельность в сфере строительства и реконструкции, управление промышленными объектами, предоставление части общественных услуг,

делегированных государством. Кроме того, во Франции в целом вся система здравоохранения построена на частном бизнесе: государство заключает договоры с частными клиниками, а предоставляемые ими медицинские услуги гражданам оплачиваются за счет средств государственного бюджета.

Вместе с тем необходимо учитывать, что наличие специального комплексного профильного нормативного правового акта в области государственно-частного партнерства, не является существенным фактором, влияющим на реализацию и развитие государственно-частного партнерства в стране. По мнению ряда специалистов, в большинстве государств мира наиболее развитым в структуре законодательства о государственно-частного партнерства является сегмент правового регулирования концессии [14,15]. Накопленный за рубежом опыт реализации проектов государственно-частного партнерства может стать ориентиром для развития других стран, в том числе и России.

Методы исследования

По данным платформы «РОСИНФРА», в Российской Федерации реализуются проекты государственно-частного партнерства в здравоохранении на уровне субъектов и муниципальных образований на сумму 187,7 млрд руб. В настоящее время рынок проектов государственно-частного партнерства в сфере здравоохранения и санаторно-курортного лечения по состоянию на 01.04.2021 включает 281 проект, из них:

- 1) проекты, находящиеся на стадии подготовки – 82;
- 2) проекты на конкурс – 4;
- 3) объекты под проект – 34;
- 4) проекты, находящиеся на стадии реализации, то есть по ним были заключены соответствующие соглашения / договоры - 161.

Средний срок реализации проектов государственно-частного партнерства в сфере здравоохранения составляет 17 лет (по сравнению с предыдущим годом, средний срок увеличился на 2 года). За последний год в официальном порядке было подано и рассмотрено органами власти 82 частных инициативы по заключению концессионных соглашений в сфере здравоохранения. Анализ с предыдущими периодами показывает что, наблюдается заметный интерес частных инвесторов к реализации инвестиционных проектов с использованием

механизма государственно-частного партнерства на рынке медицинских услуг [16].

По данным Министерства здравоохранения РФ активно развивается государственно-частное партнерство в таких регионах как республики Татарстан, Северная Осетия-Алания, Кабардино-Балкария, Самарская, Белгородская, Нижегородская, Ленинградская, Вологодская и Новосибирская области. Вместе с тем, государство остро нуждается в обновлении устаревших объектов оказания первичной медико-санитарной помощи, а также в оказании высокотехнологичной медицинской помощи, не включенной в базовую программу обязательного медицинского страхования. *Методы исследования: эмпирические методы сравнения, описания, интерпретации; теоретические методы формальной и диалектической логики. Применялись частнонаучные методы: юридико-догматический и метод толкования правовых норм.*

Результаты исследования

Одной из целей развития института государственно-частного партнерства является передача части государственных функций в сфере здравоохранения частному бизнесу, и как следствие, за государством необходимо оставить только функцию контроля, предусмотрев при этом сохранение профиля медицинских организаций, объемов, видов и условий оказываемой ими медицинской помощи, а также обеспечение доступности и качества медицинской помощи, оказываемой по программе государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи.

Все более отчетливо прослеживается тенденция к взаимодействию обеих сторон на получение определенных выгод, преимуществ при сотрудничестве на рынке медицинских услуг. Так, для государства экономическая выгода выражается в экономии бюджетных средств; трудоустройстве медицинского персонала; создании механизма стимулирования государственных медицинских организаций к развитию. В свою очередь, частный инвестор, сотрудничая с государством, получает доступ к государственной поддержке, и как следствие, стабильность развития бизнеса при реализации проектов государственно-частного партнерства. Преимущества и недостатки реализации таких проектов отражены на рис. 1.

- проекты способствуют выполнению государством своих первоочередных функций по удовлетворению потребностей и повышению качества жизни населения страны, а также привлечению частных инвестиций в экономику

Плюсы

овышение качества управления государственной собственностью в сфере здравоохранения

- повышение эффективности инвестиций за счет использования высокотехнологичных и инновационных решений

- необходимость осуществления одним частным инвестором двух видов деятельности: деятельности по строительству (реконструкции) объекта здравоохранения и деятельности по оказанию медицинских услуг.

- слабая осведомленность частного сектора о потребностях публичной стороны в инвестициях в инфраструктуру

Минусы

- отсутствие системной организованной деятельности по учету, анализу, обобщению накопленного в стране обширного опыта реализации проектов государственно-частного партнерства и дальнейшему тиражированию успешных практик

Рисунок 1. Преимущества и недостатки реализации проекта государственно-частного партнерства в сфере здравоохранения

Основной формой взаимодействия государства и бизнеса в сфере охраны здоровья признается концессия. В качестве объектов концессионных соглашений выступают объекты по оказанию высокотехнологичной медицинской помощи, перинатальные центры, центры гемодиализа, центры лабораторных исследований и т.п., поскольку при реализации таких проектов возможен возврат частных инвестиций за счет оказания платных услуг.

Анализ концессионных соглашений, направленных на развития социальной сферы регионов России в части здравоохранения, показал следующие результаты.

Во-первых, предметами концессионных соглашений, как правило, являются выполнение работ по реконструкции родильных домов, стоматологических поликлиники и др. с их дальнейшей эксплуатацией для осуществления стационарной медицинской помощи, оказания высокотехнологичной специализированной медицинской помощи (например, по лечению бесплодия с применением вспомогательных репродуктивных технологий, по оказанию медицинских услуг стоматологического профиля).

В соответствии с такими соглашениями, частный инвестор обязуется за свой счет реконструировать недвижимое имущество, находящееся в государственной собственности, и осуществлять деятельность с использованием (эксплуатацией) объекта соглашения. Государство со своей стороны обязуется предоставить частному инвестору на срок, указанный в соглашении, права владения и пользования объектом соглашения.

Нередки случаи когда, вместе с объектом соглашения, государство передает иное имущество, образующее единое целое с объектом соглашения и предназначенное для использования по общему назначению с объектом соглашения.

На момент заключения концессионных соглашений объекты здравоохранения находятся в аварийном состоянии. Поэтому, в рамках концессионного соглашения частному инвестору необходимо за свой счет произвести реконструкцию объекта,

например: усиление основания фундамента, усиление несущих конструкций, устройство машинного отделения для автономного источника электропитания, монтаж системы отопления, централизованной системы вентиляции и кондиционирования с подачей стерильного воздуха и ламинарными потолками, системы бытового и технологического водопровода и канализации, пожарной сигнализации и системы пожаротушения, систем связи и коммуникаций, реконструкцию помещений чердака с заменой стропильных балок и кровли, монтаж больничного лифта, отделочные работы; строительство закрытого пандуса с дополнительным входом, установкой поручней на входе, монтаж аварийного освещения, монтаж диспетчерской связи и кнопок экстренного вызова, установку текстовых и звуковых информаторов у регистратуры и кабинетов, реконструкцию и оснащение кабинета на для оказания медицинской помощи, реконструкцию дверей, коридоров, санитарно-гигиенических помещений, замена мебели, реконструкцию лифтовой системы объекта концессионного соглашения.

Кроме того, очень часто на частного инвестора возлагаются мероприятия по благоустройству прилегающей территории объекта соглашения (ремонт парковки, установку знаков на парковке для транспортных средств инвалидов), а также модернизацию, замену морально устаревшего и физически изношенного оборудования новым более производительным оборудованием. При этом, разработка проектной документации производилась за счет частного инвестора с согласованием с публичным партнером (государством). Земельный участок, на котором располагается объект здравоохранения, передается в аренду с установлением годовой арендной платы в соглашении.

Во-вторых, концессионные соглашения заключаются по результатам проведенного конкурса, инициатором проекта является публичный партнер. В соглашении определен минимальный размер инвестиций частного партнера, а также срок реализации проекта (от 10 до 25 лет).

В-третьих, продукция и доходы, полученные частным инвестором в результате осуществления деятельности, являются его собственностью.

В-четвертых, в ходе эксплуатации объекта концессионер обязуется предоставлять на безвозмездной основе услугу по оказанию высокотехнологичной специализированной медицинской помощи (например, по лечению бесплодия с применением вспомогательных репродуктивных технологий – экстракорпоральное оплодотворение (ЭКО) определенному количеству граждан; услугу по изготовлению и ремонту зубных протезов отдельным категориям жителей города, в том числе участникам и инвалидам Великой Отечественной войны и приравненным к ним лицам, а также почетным жителям города по направлению мэрии города). Кроме того, частный партнер ежеквартально уплачивает концессионную плату за право использования (эксплуатации) объекта.

Таким образом, реализация подобных проектов государственно-частного партнерства не осуществляется через бюджетное финансирование, так как все расходы по реконструкции, содержанию, эксплуатации объекта возлагаются на частного инвестора. И, как следствие, источником возврата инвестиций служит плата за оказанные медицинские услуги. Реализация концессионных соглашений несет определенные риски для частных инвесторов, выполняющих работы по реконструкции объектов здравоохранения на долгосрочной основе. Один из ключевых вопросов – это гарантия возврата вложенных средств.

Обсуждение результатов (дискуссия)

На современном этапе, одним из основных направлений взаимодействия государства и бизнеса в сфере охраны здоровья является оказание частными медицинскими организациями услуг по обязательному медицинскому страхованию. В качестве объектов концессионных соглашений выступают объекты по таким направлениям как стоматология, гемодиализ, онкология, позитронно-эмиссионная и компьютерная томография, экстракорпоральная гемокоррекция, лабораторные услуги. Следует учитывать, что одной из особенностей концессионных соглашений в здравоохранении является то, что в ходе их реализации должен быть предоставлен законодательно гарантированный минимум социальных услуг населению (в рамках обязательного медицинского страхования).

Вместе с тем, одной из тенденций, сложившейся на рынке оказания медицинских услуг при помощи механизма государственно-частного партнерства, является привлечение частных инвесторов для модернизации зданий, сооружений и другой недвижимости медицинских организаций, требующие реконструкции или нового строительства.

В соответствии с действующим законодательством в качестве объекта соглашения могут выступать объекты здравоохранения, в том числе объекты, предназначенные для санаторно-курортного лечения и иной деятельности в сфере здравоохранения (п. 11 ч. 1 ст. 7 Федерального закона от 13.07.2015 N 224-ФЗ "О государственно-частном

партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" (ред. от 29.12.2020) // СЗ РФ. 2015. N 29 (часть I). Ст. 4350). Реализация концессионных соглашений несет определенные риски для предпринимателей, решившихся осуществлять инвестиции в объекты здравоохранения на долгосрочной основе. Один из ключевых вопросов – это гарантия возврата вложенных средств, в том числе в случае досрочного расторжения концессионного соглашения по тем или иным основаниям. Необходимо учитывать, что возвратность инвестиций осуществляется, как правило, за счет оказания платных услуг, при этом тарифы на оплату медицинской помощи по своей сути не предполагает возмещения капитальных затрат и получение прибыли.

В России уже участвуют в реализации проектов государственно-частного партнерства более двенадцати крупных медицинских частных инвесторов, рассматривающих проекты государственно-частного партнерства как приоритетную форму в сфере охраны здоровья.

Наличие нормы в законе о невозможности изменения целевого назначения объекта после его реконструкции позволяет исключить риски использования передаваемой материальной базы не по назначению, а также ухудшения условий доступа населения к бесплатной медицинской помощи (ч. 5 ст. 3 Федерального закона от 21.07.2005 N 115-ФЗ "О концессионных соглашениях" (с изм. и доп., вступ. в силу с 19.12.2020) // СЗ РФ. 2005. N 30 (ч. II). Ст. 3126).

Основной проблемой реализации проектов в сфере здравоохранения в рамках концессионных соглашений является необходимость осуществления одним частным инвестором двух разных видов деятельности:

- деятельности по строительству (реконструкции) объекта здравоохранения;
- деятельности по оказанию медицинских услуг.

Помимо экономических трудностей совмещения, появляются юридические проблемы, связанные в частности с получением отличающихся друг от друга лицензий и разрешений (допуск СРО на проектирование, допуск СРО на строительные работы).

Взаимодействие государства и бизнеса в сфере охраны здоровья возможно и в иных формах. Например, путем заключения договора аренды с инвестиционными обязательствами (инвестиционный договор). Предметом такого договора выступает аренда частными медицинскими организациями неиспользуемого имущества (помещения, оборудование) государственных медицинских организаций. Кроме того, на наш взгляд, важным и необходимым направлением для развития является обмен государственными и частными медицинскими организациями информацией, специалистами, навыками и знаниями (аутстафтинг).

Разумеется, в рамках настоящей статьи были рассмотрены далеко не все вопросы, касающиеся

института государственно-частного партнерства. Несмотря на существующие проблемы и ограничения развития государственно-частного партнерства, происходит постепенная гармонизация российского законодательства федерального и регионального уровней. И как подсказывает зарубежный опыт, на это может уйти несколько десятилетий.

В заключение отметим, государству просто необходимо как можно больше привлекать в сферу здравоохранения частных партнеров и частных медицинских организаций, поскольку, как минимум, это влечет повышение качества оказываемых медицинских услуг. Вместе с тем, развитие института государственно-частного партнерства на реализацию социально-важных проектов не представляется возможным без эффективных механизмов управления проектами в сфере охраны здоровья.

Список литературы:

1. A new approach to Public Private Partnerships // HM Treasury. – 2012. – [Электронный ресурс] – URL: <https://www.sciencedirect.com>
2. Hodge, G. A. and Greve, C. (2016), On Public-Private Partnership Performance: A Contemporary Review, Public Works Management & Policy, pp. 1-24.
3. Market Update. Review of the European PPP Market in 2018 // European Investment Bank. – 2019. – [Электронный ресурс] – URL: https://www.eib.org/attachments/epec/epec_market_update_2018_en.pdf.
4. Jump up to: Hodge, G. A and Greve, C. (2007), Public-Private Partnerships: An International Performance Review, Public Administration Review, 2007, Vol. 67(3), pp. 545–558.
5. UK Government. Regional Growth Fund [Электронный ресурс] – URL: <https://www.gov.uk/guidance/understanding-the-regional-growth-fund>.
6. United Kingdom – England: PPP Units and Related Institutional Framework [Электронный ресурс] – URL: https://www.eib.org/attachments/epec/epec_uk_england_ppp_unit_and_related_institutional_framework_en.pdf.
7. BC Hydro – Power smart [Электронный ресурс] – URL: <https://www.sciencedirect.com>
8. The Economic Impact of Ontario's Infrastructure Investment Program // The Conference Board of Canada. – 2015. – [Электронный ресурс] – URL: <https://www.sciencedirect.com>
9. P3 Spectrum [Электронный ресурс] / URL: <http://www.p3spectrum.ca/>.
10. P3 Canada Fund Projects [Электронный ресурс] – URL: <https://www.infrastructure.gc.ca/prog/fond-p3-canada-fund-eng.html>.
11. Priority School Building Programme: overview [Электронный ресурс] – URL: <https://www.sciencedirect.com>
12. Mörig, K. (2009), 'Les partenariats public-privé – le choix du partenaire privé au regard du droit communautaire, Editions Larcier, 264 p.
13. The Public Contracts Regulations 2015 No. 102 [Электронный ресурс] – URL: http://www.legislation.gov.uk/ukxi/2015/102/pdfs/ukxi_20150102_en.pdf.
14. Press. [Электронный ресурс] – URL: <https://www.sciencedirect.com>
15. Marta Marsilio, M., Cappellaro, G and Cuccurullo, C. (2011), The Intellectual Structure Of Research Into PPPs, Public Management Review, Vol 13 (6), pp.763–782
16. <https://rosinfra.ru/>

MATHEMATICAL SCIENCES

УДК 659.1

ELASTIC EQUILIBRIUM OF THE CIRCULAR SECTOR, ONE SIDE OF WHICH IS REINFORCED BY A STRINGER, THE OTHER SIDE IS IN CONTACT FRICTION. PART IV

Sargsyan A.Institute of Mechanics of NAS Armenia
Armenia

Yerevan 0005, st. Tigran Metsi 40

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7154842>

УПРУГОЕ РАВНОВЕСИЕ КРУГОВОГО СЕКТОРА, ОДНА СТОРОНА КОТОРОГО УСИЛЕНА СТРИНГЕРОМ, ДРУГАЯ СТОРОНА СОПРИКАСАЕТСЯ С ЖЕСТКИМ ШТАМПОМ БЕЗ ТРЕНИЯ. ЧАСТЬ IV

Саргсян А.М.Институт Механики НАН Армении
Армения

Ереван 0005, ул. Тигран Меци 40

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7154842>

Abstract

With the help of the method Fourier, a plane problem of elasticity theory for the circular sector, when on the arc part of the contour normal stresses and tangential displacements are given, one radial side is in contact with the rigid stamp without friction, the other side is reinforced by absolutely rigid when stretched and absolutely flexible when bending, stringer, is solved. The characteristics of the stresses in the vicinity of the sector top and the coefficients behavior with the stress features are investigated. It is established, that the stated problem, depending on the angle opening of the sector, breaks down into separate independent problems.

Аннотация

С помощью метода Фурье решена плоская задача теории упругости для кругового сектора, когда на дуговой части контура заданы нормальное напряжение и окружное перемещение, одна радиальная сторона соприкасается с жестким штампом без трения, другая сторона усилена абсолютно жестким при растяжении и абсолютно гибким при изгибе стрингером. Исследованы сингулярности напряжений в окрестности вершины сектора и поведение коэффициентов при сингулярности напряжений. Установлено, что поставленная задача, в зависимости от угла раствора сектора, распадается на отдельные независимые задачи.

Keywords: elastic sector, rigid smooth stamp, stringer, stress singularity, coefficients of singularities.

Ключевые слова: упругий сектор, жесткий гладкий штамп, стрингер, сингулярности напряжений, коэффициенты при сингулярности.

Введение. Изучение сингулярности напряжений в окрестности угловой точки контура конечного упругого тела тесно связано с вопросами предотвращения хрупкого разрушения таких тел. При известных внешних воздействиях существует предельное значение такого угла, больше (меньше) которого напряжения в окрестности угловой точки стремятся к бесконечности (нулю). В работах [1,2,3] рассмотрено упругое состояние кругового сектора, когда одна радиальная сторона соприкасается с жестким штампом без трения, другая сторона усилена стрингером, а на дуговой части

контура заданы: 1. напряжения, 2. перемещения, 3. нормальное напряжение и окружное перемещение.

Установлено, что первая задача, в зависимости от угла раствора кругового сектора, не распадается на отдельные независимые задачи, а вторая и третья задачи распадается на четыре отдельные независимые задачи. Возникает естественный вопрос: распадается ли поставленная задача на отдельные независимые задачи или нет? Настоящая работа дает ответ на этот вопрос.

Пусть тонкий упругий круговой сектор $(0 \leq r \leq 1, 0 \leq \varphi \leq \alpha)$, отнесен, как показано на рис.1, к прямоугольной и полярной системам координат.

В полярной системе координат граничные условия данной задачи имеют вид

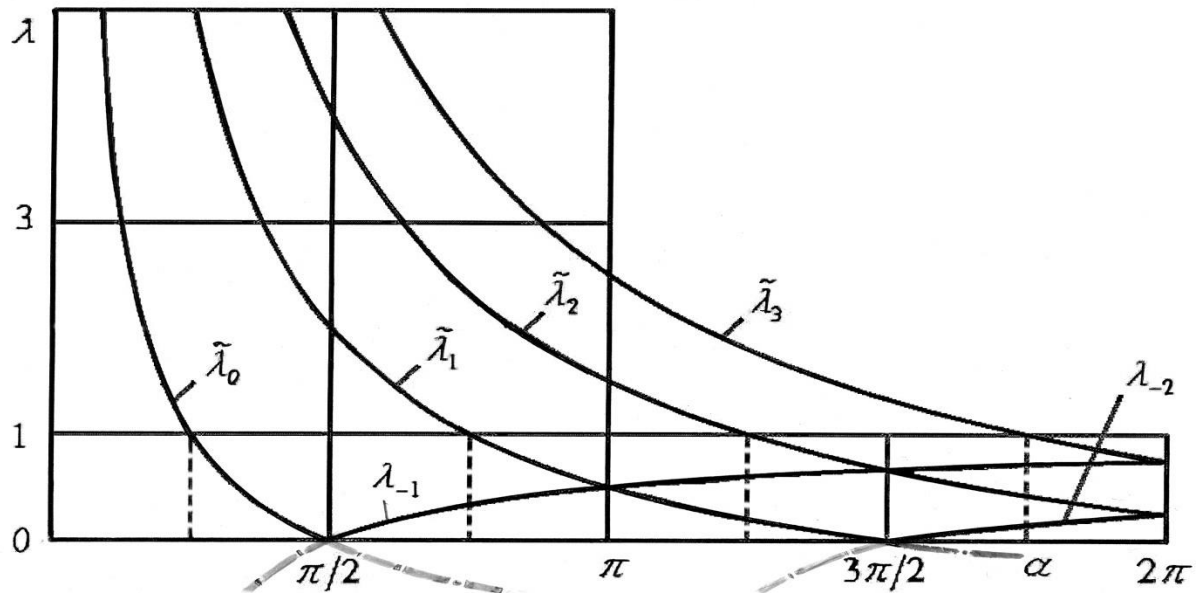


Рис.2

Условие конечности энергии упругой деформации в малой окрестности вершины сектора при конечной внешней нагрузке накладывает на корни (7) условия $\lambda_k > 0$, $\tilde{\lambda}_n > 0$, которые, в зависимости от угла раствора сектора α , ограничивают область изменения параметров k и n :

I. при $0 < \alpha < \pi/2$ имеем $k = 0, 1, 2, \dots$; $n = 2, 3, 4, \dots$ (Задача I),

II. при $0 < \alpha < \pi/2$ имеем $k = 0, 1, 2, \dots$; $n = 0, 1, 2, \dots$ (Задача II),

(8)

III. при $\pi/2 < \alpha < 3\pi/2$ имеем $k = -1, 0, 1, \dots$; $n = 1, 2, 3, \dots$ (Задача III),

IV. при $3\pi/2 < \alpha < 2\pi$ имеем $k = -2, -1, 0, \dots$; $n = 2, 3, 4, \dots$ (Задача IV).

Учитывая, что функции вида

$$\Phi_{kn}(r, \varphi) = D_k r^{\lambda_k + 1} \cos(\lambda_k - 1)\varphi + B_n r^{\tilde{\lambda}_n + 1} \cos(\tilde{\lambda}_n + 1)\varphi$$

удовлетворяют бигармоническому уравнению $\Delta\Delta\Phi = 0$ и граничным условиям (1) и (2), функции напряжения Эри для этих четырех случаев принимают вид

$$\begin{cases} \Phi_I \\ \Phi_{II} \\ \Phi_{III} \\ \Phi_{IV} \end{cases} = \begin{cases} a = 0 \\ a = 0 \\ a = -1 \\ a = -2 \end{cases} \sum_{k=a}^{\infty} [D_k r^{\lambda_k + 1} + B_k r^{\tilde{\lambda}_k + 1}] \cos \alpha_0 (2k + 1)\varphi. \quad (9)$$

Здесь и далее: $B_0 = B_1 = 0$ для первой задачи; $B_k \neq 0$ ($k = 0, 1, 2, \dots$) для второй задачи; $B_{-1} = B_0 = 0$ для третьей задачи; $B_{-2} = B_{-1} = B_0 = B_1 = 0$ для четвертой задачи.

Компоненты напряжений и перемещений, соответствующие этим функциям напряжения Эри, будут иметь вид

$$\begin{cases} \sigma_{\varphi I} \\ \sigma_{\varphi II} \\ \sigma_{\varphi III} \\ \sigma_{\varphi IV} \end{cases} = \begin{cases} a = 0 \\ a = 0 \\ a = -1 \\ a = -2 \end{cases} \sum_{k=a}^{\infty} [D_k \lambda_k (\lambda_k + 1) r^{\lambda_k - 1} + B_k \tilde{\lambda}_k (\tilde{\lambda}_k + 1) r^{\tilde{\lambda}_k - 1}] \cos \alpha_0 (2k + 1)\varphi, \quad (10)$$

$$\begin{cases} \tau_{r\varphi I} \\ \tau_{r\varphi II} \\ \tau_{r\varphi III} \\ \tau_{r\varphi IV} \end{cases} = \begin{cases} a = 0 \\ a = 0 \\ a = -1 \\ a = -2 \end{cases} \sum_{k=a}^{\infty} [D_k \lambda_k (\lambda_k - 1) r^{\lambda_k - 1} + B_k \tilde{\lambda}_k (\tilde{\lambda}_k + 1) r^{\tilde{\lambda}_k - 1}] \sin \alpha_0 (2k + 1)\varphi, \quad (11)$$

$$\begin{Bmatrix} \sigma_{rI} \\ \sigma_{rII} \\ \sigma_{rIII} \\ \sigma_{rIV} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} a=0 \\ a=0 \\ a=-1 \\ a=-2 \end{Bmatrix} \sum_{k=a}^{\infty} \left[D_k \lambda_k (3 - \lambda_k) r^{\lambda_k - 1} - B_k \tilde{\lambda}_k (\tilde{\lambda}_k + 1) r^{\tilde{\lambda}_k - 1} \right] \cos \alpha_0 (2k + 1) \varphi. \quad (12)$$

$$\begin{Bmatrix} u_{rI} \\ u_{rII} \\ u_{rIII} \\ u_{rIV} \end{Bmatrix} = - \begin{Bmatrix} a=0 \\ a=0 \\ a=-1 \\ a=-2 \end{Bmatrix} \sum_{k=a}^{\infty} \left[D_k (\lambda_k^+ v^+ - 4) r^{\lambda_k} + B_k \lambda_k^- v^+ r^{\tilde{\lambda}_k} \right] \cos \alpha_0 (2k + 1) \varphi, \quad (13)$$

$$\begin{Bmatrix} u_{\varphi I} \\ u_{\varphi II} \\ u_{\varphi III} \\ u_{\varphi IV} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} a=0 \\ a=0 \\ a=-1 \\ a=-2 \end{Bmatrix} \sum_{k=a}^{\infty} \left[D_k (\lambda_k^- v^+ + 4) r^{\lambda_k} + B_k \lambda_k^- v^+ r^{\tilde{\lambda}_k} \right] \sin \alpha_0 (2k + 1) \varphi, \quad (14)$$

Удовлетворяя граничным условиям (3) для определения D_k и B_k получим систему уравнений

$$\begin{Bmatrix} a=0 \\ a=0 \\ a=-1 \\ a=-2 \end{Bmatrix} \sum_{k=a}^{\infty} \left[D_k \lambda_k (3 - \lambda_k) - B_k (\lambda_k - 2)(\lambda_k - 1) \right] \cos \alpha_0 (2k + 1) \varphi = f_1(\varphi), \quad (15)$$

$$\begin{Bmatrix} a=0 \\ a=0 \\ a=-1 \\ a=-2 \end{Bmatrix} \sum_{k=a}^{\infty} \left[D_k (\lambda_k^- v^+ + 4) + B_k \lambda_k^- v^+ \right] \sin \alpha_0 (2k + 1) \varphi = E f_2(\varphi).$$

Умножая первое уравнение на $\cos \alpha_0 (2m + 1) \varphi$, а второе – на $\sin \alpha_0 (2m + 1) \varphi$ ($m = -2, -1, 0, \dots$), интегрируя по φ в интервале $(0, \alpha)$ и учитывая ортогональность тригонометрических функций, для всех четырех случаев (8) находим неизвестные постоянные D_k и B_k

Задача I. $D_0 = \frac{2}{\alpha} \frac{\tilde{f}_{10}}{\lambda_0 (3 - \lambda_0)} = \frac{2}{\alpha} \frac{E \tilde{f}_{20}}{\lambda_0^- v^+ + 4}, D_1 = \frac{2}{\alpha} \frac{\tilde{f}_{11}}{\lambda_1 (3 - \lambda_1)} = \frac{2}{\alpha} \frac{E \tilde{f}_{21}}{\lambda_1^- v^+ + 4},$

$$D_k = \frac{1}{\alpha} \frac{\tilde{f}_{1k} \lambda_k^- v^+ - E \tilde{f}_{2k} (\lambda_k - 2)(\lambda_k - 1)}{\lambda_k^- (v^+ + 2\lambda_k^-)}, \quad B_k = -\frac{1}{\alpha} \frac{\tilde{f}_{1k} (\lambda_k^- v^+ + 4) + E \tilde{f}_{2k} \lambda_k (3 - \lambda_k)}{\lambda_k^- (v^+ + 2\lambda_k^-)}, \quad (k = 2, 3, 4, \dots),$$

$$\tilde{f}_{1k} = \int_0^\alpha f_1(\varphi) \cos \alpha_0 (2k + 1) \varphi, \quad \tilde{f}_{2k} = \int_0^\alpha f_2(\varphi) \sin \alpha_0 (2k + 1) \varphi d\varphi, \quad (k = 0, 1, 2, \dots).$$

(16)

При этом между функциями $f_1(\varphi)$ и $f_2(\varphi)$ возникают соотношения

$$\tilde{f}_{10} (\lambda_0^- v^+ + 4) - E \tilde{f}_{20} \lambda_0 (3 - \lambda_0) = 0, \quad \tilde{f}_{11} (\lambda_1^- v^+ + 4) - E \tilde{f}_{21} \lambda_1 (3 - \lambda_1) = 0. \quad (17)$$

Задача II. В данном случае для D_k и B_k получаются те же формулы (16), однако здесь $k = 0, 1, 2, \dots$

Задача III.

$$D_{-1} = \frac{2}{\alpha} \frac{\tilde{f}_{10} (\lambda_0^- v^+ + 4) - E \tilde{f}_{20} \lambda_0 (3 - \lambda_0)}{\lambda_{-1} (3 - \lambda_{-1}) (\lambda_0^- v^+ + 4) + \lambda_0 (3 - \lambda_0) (\lambda_{-1}^- v^+ + 4)}, \quad (18)$$

$$D_0 = \frac{2}{\alpha} \frac{\tilde{f}_{10} (\lambda_{-1}^- v^+ + 4) - E \tilde{f}_{20} \lambda_{-1} (3 - \lambda_{-1})}{\lambda_{-1} (3 - \lambda_{-1}) (\lambda_0^- v^+ + 4) + \lambda_0 (3 - \lambda_0) (\lambda_{-1}^- v^+ + 4)}, \quad (18)$$

D_k и B_k имеют вид (16), ($k = 1, 2, 3, \dots$).

Задача IV.

$$\begin{aligned}
D_{-2} &= \frac{2}{\alpha} \frac{\tilde{f}_{11}(\lambda_1^- \nu^+ + 4) - E\tilde{f}_{21}\lambda_1(3 - \lambda_1)}{\lambda_{-2}(3 - \lambda_{-2})(\lambda_1^- \nu^+ + 4) + \lambda_1(3 - \lambda_1)(\lambda_{-2}^- \nu^+ + 4)}, \\
D_1 &= \frac{2}{\alpha} \frac{\tilde{f}_{11}(\lambda_2^- \nu^+ + 4) - E\tilde{f}_{21}\lambda_{-2}(3 - \lambda_{-2})}{\lambda_{-1}(3 - \lambda_{-2})(\lambda_1^- \nu^+ + 4) + \lambda_1(3 - \lambda_1)(\lambda_{-2}^- \nu^+ + 4)}, \\
D_{-1} &= \frac{2}{\alpha} \frac{\tilde{f}_{11}(\lambda_1^- \nu^+ + 4) - E\tilde{f}_{21}\lambda_1(3 - \lambda_1)}{\lambda_{-1}(3 - \lambda_{-1})(\lambda_0^- \nu^+ + 4) + \lambda_0(3 - \lambda_0)(\lambda_{-1}^- \nu^+ + 4)}, \\
D_0 &= \frac{2}{\alpha} \frac{\tilde{f}_{11}(\lambda_2^- \nu^+ + 4) - E\tilde{f}_{21}\lambda_{-2}(3 - \lambda_{-2})}{\lambda_{-1}(3 - \lambda_{-1})(\lambda_0^- \nu^+ + 4) + \lambda_0(3 - \lambda_0)(\lambda_{-1}^- \nu^+ + 4)},
\end{aligned} \tag{19}$$

D_k и B_k имеют вид (16), ($k = 2, 3, 4, \dots$).

Таким образом, решение данной задачи получено в виде сходящихся рядов (10–12), коэффициенты которых определяются в явном виде.

Формулы (10–19) дают возможность исследовать сингулярности напряжений и поведение коэффициентов при сингулярности напряжений в окрестности вершины кругового сектора.

Задача I. Из формул (10) – (12) следует, что окрестность вершины сектора ($r \rightarrow 0$) находится в малонапряженном состоянии – МС [7], т.е. напряжения стремятся к нулю, если $\alpha < 5\pi/4$ ($k = 2$). Когда $\alpha > 5\pi/4$, напряжения стремятся к бесконечности (в окрестности угловой точки имеет место концентрационное состояние – КС [7]). В предельном случае $\alpha_{np} = 5\pi/4$ напряжения в окрестности вершины сектора конечны и вообще отличны от нуля. Следовательно $\alpha_{np} = 5\pi/4$ является предельным углом раствора сектора, меньше (больше) которого напряжения стремятся к нулю (к бесконечности) при $r \rightarrow 0$.

Более того, при $k = 3$ возникает второй предельный угол $\alpha_{np} = 7\pi/4$.

Порядок особенности напряжений $1 - \tilde{\lambda}_k = 2 - \alpha_0(2k + 1)$ изменяется в пределах

$$0 < 1 - \tilde{\lambda}_k \leq 3/4 \quad (k = 2), \quad 0 < 1 - \tilde{\lambda}_k \leq 1/4 \quad (k = 3),$$

а коэффициенты при таких особенностях напряжений в случае нагружения дуговой части контура сектора условиями, удовлетворяющие соотношениям (17), отличны от нуля.

Если функции $f_1(\varphi)$ и $f_2(\varphi)$ таковы, что коэффициент B_2 становится равным нулю, основной предельный угол будет $\alpha_{np} = 7\pi/4$.

В этой задаче уравнения статики для сектора удовлетворяются без учета соотношений (17).

Задача II. Здесь предельный угол $\alpha_{np} = \pi/4$. Если $0 < \alpha < \pi/4$, вблизи вершины сектора имеет место МС, а при $\pi/4 < \alpha < \pi/2$ – КС ($k = 0$). Причем, в зависимости от величины угла α , порядок сингулярности напряжений $1 - \tilde{\lambda}_k = 2 - \alpha_0$ изменяется в пределах $0 < 2 - \alpha_0 < 1$. Когда $\alpha \rightarrow \pi/2$, порядок особенности напряжений стремится к единице, а коэффициент при этой особенности в общем случае нагружения дуговой части контура сектора отличен от нуля.

А это означает, что в решениях (11–13) не исчезают слагаемые с "неинтегрируемыми" особенностями напряжений типа $r^{-1+\varepsilon}$ ($\varepsilon \rightarrow 0$ при $\alpha \rightarrow \pi/2$), которые с точки зрения хрупкого разрушения материала недопустимы [1–3]. Уравнения статики для кругового сектора удовлетворяются автоматически.

Задача III. Здесь имеем две предельные углы: $\alpha_{np} = 3\pi/4$ при $k = 1$ и $\alpha_{np} = 5\pi/4$ при $k = 2$. Порядок особенности напряжений обусловлен как первыми членами формул (11–13), содержащими множитель $r^{-\alpha_0}$ ($k = -1$), так и соответствующими членами рядов (11–13) с множителями $r^{\tilde{\lambda}_k - 1}$ при $k = 1, k = 2$, причем

$$1/3 \leq \alpha_0 < 1 \quad (k = -1), \quad 0 < 1 - \tilde{\lambda}_k < 1 \quad (k = 1), \quad 0 < 1 - \tilde{\lambda}_k \leq 1/3 \quad (k = 2). \tag{18}$$

Как видно из (18) и в этом случае, когда $\alpha \rightarrow \pi/2$ или $\alpha \rightarrow 3\pi/2$, порядок сингулярности напряжений стремится к единице, а коэффициенты при таких сингулярностях отличны от нуля.

Уравнения статического равновесия удовлетворяются тождественно.

Задача IV. Предельный угол $\alpha_{np} = 7\pi/4$. Особенность напряжений обусловлены первыми двумя членами с множителями $r^{-3\alpha_0}$ и $r^{-\alpha_0}$, причем

$$3/4 \leq 3\alpha_0 < 1 \quad (k = -2), \quad 1/4 \leq \alpha_0 \leq 1/3 \quad (k = -1)$$

и соответствующими членами рядов (11–13)

$$1/3 \leq 1 - \tilde{\lambda}_k \leq 3/4 \quad (k = 2), \quad 3/2\pi \leq \alpha \leq 2\pi; \quad 0 < 1 - \tilde{\lambda}_k \leq 1/4 \quad (k = 3), \quad 7/4\pi \leq \alpha \leq 2\pi.$$

Коэффициенты при таких особенностях отличны от нуля.

И здесь уравнения статического равновесия удовлетворяются без учета соотношений (17).

Следовательно, задача (1) – (4) распадается на четыре отдельные независимые задачи I, II, III, IV. Этот результат существенно отличается от той, который был получен в работе [1], где на дуговой части контура сектора были заданы внешние усилия при тех же граничных условиях на радиальных сторонах.

Отсюда общий вывод: при рассмотрении задач упругого равновесия кругового сектора, когда одна радиальная сторона соприкасается с жестким штампом без трения, другая сторона усилена стрингером, а на дуговой части контура заданы 1. напряжения, 2. перемещения, 3. нормальное перемещение и касательное напряжение, 4. нормальное напряжение и окружное перемещение выяснилось, что только в первом случае задача не распадается на отдельные независимые задачи.

В заключении отметим, что ряды (10) – (14), определяющие напряжения и перемещения во внутренних точках и на радиальных сторонах сектора, сходятся в смысле сходимости обычных функциональных рядов и удовлетворяют граничным условиям на радиальных сторонах. Проверим выполнимость граничных условий (3) на дуговой части контура, например, для второй задачи.

Из (14) следует, что

$$Eu_\varphi(1, \varphi) = \frac{2E}{\alpha} \int_0^\alpha f_2(\varphi_0) d\varphi_0 \sum_{k_0=1}^{\infty} \sin \alpha_0 k_0 \varphi_0 \cdot \sin \alpha_0 k_0 \varphi.$$

Последний ряд в смысле сходимости обобщенных функций сходятся к δ – функции Дирака. Действительно, разлагая δ – функцию Дирака в виде ряда по синусам [8,9]

$$\delta(\varphi_0 - \varphi) = \frac{2}{\alpha} \sum_{k_0=1}^{\infty} \sin \alpha_0 k_0 \varphi_0 \cdot \sin \alpha_0 k_0 \varphi$$

и сопоставляя с формулой $u_\varphi(1, \varphi)$, имеем $u_\varphi(1, \varphi) = f_2(\varphi)$. Аналогично доказывается, что $\sigma(1, \varphi) = f_1(\varphi)$.

Список литературы:

1. Саргсян А.М. Упругое равновесие кругового сектора, усиленного стрингером и соприкасающегося с жестким штампом без трения. Труды IX международной конференции “Проблемы динамики взаимодействия деформируемых сред”, Горис, Армения, 01 – 06 октября, 2018г. С. 258 – 262.
2. Саргсян А.М. Упругое равновесие кругового сектора, усиленного стрингером и соприкасающегося с жестким штампом без трения. Часть II. American Scientific Journal. 2022, #57, issue #1, p. 46 – 50.
3. Саргсян А.М. Упругое равновесие кругового сектора, усиленного стрингером и соприкасающегося с жестким штампом без трения. Часть III. Journal of science. 2022, № 34, Lyon, p. 21 – 25.
4. Каландия А.И. Замечания об особенностях упругих решений вблизи углов. ПММ. 1969. Т.33. №1. С.132 – 135.
5. Александров В.М., Мхитарян С.М. Контактные задачи для тел с тонкими покрытиями и прослойками. М.:Наука. 1983. – 488 с.
6. MelanE. – Ing. Archiv. 1932. Bd.3. Haft 2.P.123.
7. Чобанян К.С. Напряжения в составных упругих телах. Ереван: Изд-во АН АрмССР.1987. – 338с.
8. Гельфанд И.М. и др. Обобщенные функции, вып. 1-3.М.Физматгиз. 1958.
9. Тихонов А.Н. Самарский А.А. Уравнения математической физики. М.Изд-во технико-теоретической литературы. 1953.680 с.

PHILOSOPHICAL SCIENCES

LIBERALIZATION/COMMERCIALIZATION OF EDUCATION: PHILOSOPHICAL "PRO AND CONTRA"

Kadaner O.,
Moshynska O.

Yaroslav Mudryi National Law University
Ukraine
61024, 77, Pushkinska str., Kharkiv
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7154889>

ЛІБЕРАЛІЗАЦІЯ/КОМЕРЦІАЛІЗАЦІЯ ОСВІТИ: ФІЛОСОФСЬКЕ «PRO AND CONTRA»

Каданер О.В.
Мошинська О.Ю.

Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого
Україна
61024, в. Пушкінська, 77, Харків
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7154889>

Abstract

The interaction of education and commerce is a rather complex process. The emergence of non-traditional institutions in the Ukrainian educational field testifies, firstly, to the transformation of education, secondly, to its new configuration, and thirdly, such a configuration cannot be evaluated in the coordinates of either/or, negatively or progressively. Liberal-commercial education is just such a phenomenon. The article presents its factuality and counterfactuality, clarifies its status. The educational paradoxes of liberal-commercial education are defined. Submission of proposals for their solution. The experience of Western countries shows the use of different models of learning in liberal-commercial education. Globalization gives rise to new educational institutions that break through the "sealed circle" of education for all. An open global space of educational reality is emerging. It is noted that in Ukraine liberal-commercial education is becoming widespread. We have a hybrid model of state and liberal-commercial education. The factuality and counterfactuality of these models is clarified. It is noted that commercialization/privatization of educational institutions in Ukraine is becoming a direction of state policy.

Анотація

Взаємодія освіти та комерції є досить складним процесом. Поява в українському освітньому полі не-традиційних інституцій свідчить про, по-перше, трансформацію освіти, по-друге про її нову конфігурацію, по-третє, таку конфігурацію неможливо оцінювати у координатах або/або, негативно або прогресивно. Ліберально-комерційна освіта є саме таким феноменом. В статті подається її фактичність та контрфактичність, з'ясовується статус. Визначенні освітні парадокси ліберально-комерційної освіти. Подання пропозиції щодо їх вирішення. Досвід західних країн свідчить про застосовування різних моделей навчання у ліберально-комерційній освіті. Глобалізація породжує нові освітні заклади, що проривають «герметичне коло» освіти єдиної для всіх. З'являється відкритий глобальний простір освітньої реальності. Зазначається, що в Україні ліберально-комерційна освіта набуває поширення. Маємо гібридну модель освіти державну та ліберально-комерційну. З'ясовується фактичність та контрфактичність цих моделей. Зазначається, що комерціалізація/приватизація закладів освіти в Україні стає напрямком державної політики.

Keywords: education, liberal-commercial education, educational paradoxes, quality of education, state

Ключові слова: освіта, ліберально-комерційна освіта, освітні парадокси, якість освіти, держава

Вступ

В працях вчених останнім часом ліберально-комерційній освіті стала приділятися увага, про що свідчать праці закордонних авторів Т.Байкан, Г.Дані, Д.Клеймана, Н.Фейнстайм і інших. В українській філософії освіти до цього аспекту звертаються В.Андрущенко, Л.Карпець, Л.Лебедева, А.Мітрофанова, Л.Хижняк, О.Хомерікі, що аналізують її у міждисциплінарному дискурсі. Слід звернути увагу на досвід роботи освітніх комерційних інститутів на Заході, що подавалися на сторінках часописів «Філософія освіти» та «Практична філософія».

Сучасна освітня реальність стала в умовах демократизації українського суспільства досить динамічною та мобільною. З'явилися нові моделі навчання, що не були притаманні раніше, до яких слід віднести ліберально-комерційне. Розмаїття освітніх інститутів в цій ситуації потребує узгодження вимірів та пропорцій між ними з позицій зацікавленого суспільства, впровадження концепції соціальної корпоративної відповідальності.

Дослідники, звертаючи увагу на значущу роль освіти, підкреслюють, що реальність сучасної освіти, її сенс трансформується. Освіта існує не

лише як класична модель. Впроваджуються нові освітні моделі: освіта в дусі миру, глобального громадянства, прав людини, формальна і неформальна освіта, освіта без кордонів, освіта для сталого розвитку, освіта на протязі життя. Слушною є думка Л.Горбунової, що освіта є контрактом між суспільством і його майбутнім, і в наш час потрібен новий освітній контракт, який більше не передбачає підготовку молодих людей до такого майбутнього, яке по суті є копією минулого [3,с.64-65]. На нашу думку, таким новим контрактом стає існування освіти у опціях лібералізації/комерціалізації.

Методика

Буття освіти в умовах ринкової економіки засвідчує процес її своєрідної коеволюції у контексті лібералізму/комерціалізму. З'являється новий вимір освіти – соціоекономічний. З'являється неоекономіка знань як засіб організації освітнього господарювання, де діють гроші, капітали, обмін, фінанси, податки. Освіта стає товаром, сферою послуг де вартість відносин стають не відносини «товар-гроші», а «гроші-товар» зверху донизу. Гроші стають не платою за результати навчання, а початком можливості набути освітні послуги. Така позиція стає патерном трансформації освіти в сьогоденні, породжує баланс/дисбаланс отримання знань.

Диспозитив «освіта/свобода» як патерн ліберальної освіти в момент його виникнення були доречними і відповідали історичній ситуації. Він відтворював розвиток ліберальної освіти як процесу. Змінилась історична ситуація, виникають нові умови людського існування. В порядку денному постає необхідність уточнення, переосмислення, трансформації дослідницьких принципів та висновків, оновлення освіти. Саме в такому ракурсі постає звернення до концепції ліберально-комерційної освіти як у минулому так її актуальність для сучасності та майбутнього. Ліберальна освіта як розвиток диспозитиву «освіта/свобода» зазнала історично-соціальних зсувів і має своє онтологічне коріння, починаючи з античності.

Основна частина

У наш час розгортання ринкових капіталістичних відносин майже у всіх сферах життя/буття суспільства, освіта стає ліберально-комерційною. Вчені з філософії освіти, економіки освіти, соціології зазначають, що комерціалізація освіти з'являється внаслідок суперечностей між суспільним призначенням освіти та системою капіталістичних виробничих відносин, у яких вона існує. Проблеми, що виникають з комерціалізації освіти, є спільними для багатьох країн. Вони торкнулися і України. Стає очевидним, що в освіті соціальну нерівність без адекватного економічного зростання не можна подолати. Визначена обставина є одним з чинників соціальної дисгармонії. Підвищення тарифів на комунальні послуги (воду, газ, опалення) яскравий приклад такого становища в Україні. Вона одна з країн де низький прожитковий рівень: 2280 гривень. За даними, що подані у ЗМІ, по забезпеченню умов життя Україна займає 134 місце. В той же час

вона є одним з лідерів корумпованості. Без подолання економічної кризи, корупції, трудової бідності неможливо досягнути стійкого розвитку країни. Бюджет, що прийняла Верховна Рада на 2021 рік, аналітики визнали бюджетом бідності. Кожен другий українець існує на межі бідності. Не буде помилкою визначити сучасну економічну ситуацію країни метафорою «капіталізм казино».

Сьогодні освіта перетворюється на галузь економічної діяльності з надання освітніх послуг, в якій беруть участь як державні так і приватні, комерційні суб'єкти. Відбувається процес, який В.Шамрай визначає наступною тезою: «Чи не виникає на наших очах світ, в якому освіті її усталеному споконвічному покликанню, просто не залишається місця?»[12]. Питання досить складне і немає однозначної відповіді. Існують пропозиції трансформації освіти, побудови нових моделей, визнаються нові патерни, тенденції, пропонуються інноваційні технології, що спрямовані проти девальвації знання. Всі вони мають право на існування, оскільки підкреслюють поліваріантність освітньої реальності, тієї площини, де відбувається творіння людини, творення життєдіяльності, буття. І не завжди ці тенденції толерантні. На думку С.Пролеєва, головного редактора часопису «Філософська думка» сучасність свідчить про те, що спільного світу немає, настав кінець толерантності навчання і інтелекту. Вони трансформуються із суспільної власності у приватну. Цей фактор стає основним у появі пост-індустріальної конфігурації освіти, її неокласичного виміру і демонструє освітній поворот. Він стає складовою філософії освіти аналогічно до медійного - появи медіаосвіти, онлайн-освіти. Вони маніфестують можливості змінювати не лише економіку, освіту, культуру, а й державну політику.

Освітня політика у сучасному стані постає в нашій країні подальшим поширенням комерціалізації, що явно або опосередковано закладено в Законах про вищу та шкільну освіту. Комерціалізація освіти не є історично притаманною для України. Вона результат перенесення освітніх ідей Заходу на український ґрунт, і перш за все моделі американської. Як зазначає О.Хомерікі «світова популярність та ефективність американської системи вищої освіти спонукає інші країни використовувати її запозичені елементи у національних системах освіти. Механічне перенесення до інших соціокультурних умов американської системи вищої освіти не зможе дати позитивних результатів, адже для успішного застосування таких елементів необхідно буде або змінити середовище, або вдатися до змін освітньої системи, щоб пристосувати її до конкретного середовища [11,с.101-102]. Дослідник робить вагомий висновок, що глобалізація викликає тенденції американізації освіти і на цій підставі, з'являється пост-національна система освіти. За таких умов функціонує «Містечко знань» у Дубаї, що започатковане у 2002 році. У ньому працює 31 навчальний заклад, що пропонує програми навчання від одного до чотирьох років. У Катарі побудовано «Містечко освіти», де розташовані відділення найтоповіших університетів США.

Сучасна закордонна освіта залучає досить широко і майже невідому в Україні модель освіти Liberal Arts – «вільні мистецтва», як ліберально-комерційну. На відміну від традиційної університетської освіти, вона надає можливість комбінувати декілька профілів, самостійно будувати навчальний процес згідно своєму особистому вибору, діє на принципах гнучкості, готує спеціалістів з декількох напрямків одночасно на відміну від традиційного вузькоспеціалізованого підходу. Зазначена модель навчання надає свободу критичного мислення, вміння спілкуватися, артикулювати свої думки усно і письмово. Модель Liberal Arts поширена у США. Згідно з дослідженнями Асоціації американських коледжів і університетів (AAC&U), яка є провідною національною асоціацією, що займається якістю життєздатності і громадським статусом вищої гуманітарної освіти, студенти випускники таких університетів високо затребувані серед роботодавців та мають більший заробіток ніж випускники університетів традиційної системи навчання. Визначається, що більше серед них і Нобелівських лауреатів.

Економіка знань, її економічна ефективність стає показником результативності освіти, лише у суспільстві, де вони стають різноманітними формами повсякденного життя/буття пересічних людей, де освіта стає ланкою формування людського капіталу. За цих умов свобода освіти, ліберальна освіта постає як онтоантропологічний процес, оскільки свобода і освіта є суто людським винаходом.

У суспільстві, де панує культ споживання, гроші стають маркером, що визнає користь всього, де одержання прибутку - головна мета, де «бути» розуміється як «мати». Відбувається імплікація ринку у нові демократичні структури, що не забезпечує рівність в освіті.

У корумпованому суспільстві, а в Україні корупція стала хибною практикою, значення грошей деформоване і гіпертрофоване. Цінність людини визначається як купівельна здатність. В такому суспільстві все може бути купленим: закон, мораль, освіта, громадська думка, справедливість і навіть життя. Як болюча проблема вона обговорюється майже на усіх каналах українського телебачення. Корупція не обминула і освітні заклади.

В сучасному Західному світі ліберальна демократична ідеологія і освіта взаємозв'язані, оскільки людина постає у центрі уваги у теоретичних та практичних вимірах. Їй надається свобода у межах правових норм. Держава не втручається в економічне життя/буття, хоча на думку Адама Сміта «небачена рука ринку» усе поставить по своїм місцям.

Принцип комерції народжує ті чи інші соціальні та освітні кризи, соціальну та освітню нерівність української реальності. Комерціалізація торкається усіх рівнів освіти вищої та шкільної, стає викликом нормативній моделі.

Як зазначають Д.Рибаків, П.Яворський, М.Скиба ринкова економіка запрограмована на експансію, а отже потребує довгої «лави запасних» професійних кадрів. Її зацікавленість у розвитку людського ресурсу та систем його мотивації має

вкрай інакшу природу, ніж за умов «соціалістичної» економіки, де право на працю є пріоритетнішим за право на матеріальну винагороду за цю ж працю.

Зацікавленість бізнесу в кваліфікованому персоналі запускає ефект доміно в системі освіти від спеціалізованих вишів до початкової школи. А це у свою чергу стимулює соціальний розвиток нації як такої, адже саме на базі початкової та середньої освіти закладаються громадські цінності та формується острів покоління, чуйного до інновацій. І так створюється національний запит на ліберальні реформи та інститути громадського суспільства. Постає тенденція лібералізації/комерціалізації освіти як нової історичної парадигми, що розгортається у диспозиціях «освіта-ринок», «освіта-комерція», «освіта-бізнес», «освіта-гроші», «освіта-послуги». Зазначимо, що у філософсько-освітньому українському дослідницькому полі з цього приводу майже відсутні роботи. Західні дослідники приділяють значну увагу аналізу освіти в контексті бізнесу, управління, процесам приватизації та комерціалізації. Відбувається глобальне поширення освітнього простору на цих засадах.

Лібералізація/комерціалізація вишів країни - процес наявності протиріч, що відбуваються досить спонтанно. І хоча у «Законі про вищу школу» визначається роль бізнесових структур, чітко їх роль в освітньому процесі не визначено. В Україні, як і в інших країнах, в наш час обговорюють модель «підприємницького університету». Про впровадження комерційно-приватного навчання в українській реальності свідчить поданий у Верховну Раду проект Закону з цієї обставини, що широко обговорюється.

Лібералізація/комерціалізація стають своєрідним симбіозом освіти у постіндустріальних соціокультурних контекстах, оскільки радикально змінюються у соціальному та природньому універсумі. У цій ситуації постають питання: Чи може бути вона «випереджаючою»? Чи здатна вона бігти навипередки із соціумом? Хто замовляє послуги і хто визначає їх обсяг і варіантність? Відповіді на запитання неоднозначні, бо потребують врахування наявних умов і ресурсів, волі і бажання трансформувати освіту з боку суспільства, держави і самої людини.

Диспозитив «освіта/свобода» має історичне коріння. До його аналізу у різному сенсі зверталися відомі філософи Адам Сміт, Джон Локк, Дж.Ньюмен, філософи епохи Просвітництва. Вони, відстоюючи принципи свободи, заклали концепцію «ліберальної освіти» - Liberal Education як велике досягнення Західної цивілізації. Вчені вважали, що ідеї ліберальної освіти вже були закладені в моделі античної освіти, де відбувалося вільне спілкування як партнерство. В розробці концепції ліберальної освіти головна увага приділялася виховному процесу. Виховна діяльність вважалася головною складовою освітнього процесу. На думку Ньюмена, відомого англійського вченого XIX століття, ліберальна освіта формує культурний інтелект, тонкий смак, чистий, безстрашний та рівноважний ум. Він продовжує думку Дж.Локка про ліберальну людину

як джентльмена: дійсна, істина ліберальна освіта творить джентльмена. Зазначимо що концепція ліберальної людини у Дж.Локка не пов'язується з образом високоморальної людини. І для Локка і для Ньюмена «інтелектуальність є головним критерієм освітнього джентльмена».

Згідно Дж.Локку (1632-1704pp.) природний стан суспільства полягає в тому, що люди вільно проводяться з собою як особою, майном, мають рівні права на свободу. Конкуренція базується на взаємній повазі одне до одного. Людина не повинна діяти так, щоб вони (дії) несли загрозу життю, свободі, здоров'ю, тілу або майну іншого. Він зазначав, що люди добровільно складають суспільний договір для побудови держави, яка забезпечує їх права. Идеалом ліберальної освіти Дж.Локк вважав людину – джентльмена. Відштовхуючись від ідей Дж.Локка його співвітчизник Джон Генрі Ньюмен (1801-1890pp.) визначний мислитель, педагог, філософ та політичний діяч подав своє бачення ліберальної освіти. Спадщина Дж.Ньюмена в наш час стає предметом дослідження. Слід визначити досить цікаву статтю А.М.Тимофєєвої. У Дж.Ньюмена «ліберальна освіта» це свобода як умова розвитку особи і особливо духовно-моральної. Освіта стає лише тоді вільною, якщо вона визначається внутрішньою та зовнішньою метою людини. Він подав ці ідеї в праці «Ідеї університету». Концепція «ліберальної освіти», ліберальної людини була спрямована на подолання пережитків і поглядів на освіту в умовах феодалізму. Ліберальна людина в концепціях Дж.Локка і Дж.Ньюмена повинна мати хист, здібності до нових знань. Сучасні дослідники освіти визначають, що лібералізація/комерціалізація призводять в сучасних умовах до реофеодалізації.

Їх роздуми про сенс освіти став підґрунтям для подальшого дослідження в ситуації ХХ-ХХІ століть, коли відбулися такі соціальні зрушення, яких історія людства не знала. У ювілейних документах з нагоди 50-річчя існування Римського Клубу (квітень 2018) - як інтелектуальної платформи обговорення найактуальніших проблем існування людства, така ситуація була визначена лаконічно і досить чітко «Старий світ приречений, новий невідворотний». Стає очевидним, що кожного разу з настанням чергового етапу в розвитку людини і суспільства, виникає потреба «інвентаризації» як теоретичного так і життєво-практичного спадку. Означена позиція важлива в тому сенсі, що по-перше, дає можливість визначити, що залишається актуальним, по-друге, виявляє, що стало застарілим, вичерпало себе, по-третє, наголошує, що необхідно залишити ту з спадщини, яка усвідомлена в працях та практиках дослідників.

Звернемося до фактичності та контрфактичності визначеної моделі вищої освіти в Україні. На 01.09.2020р. маємо 320 державних та 163 приватних вишів. У 2015 році існувала 659 ВНЗ I-IV рівня акредитації, з яких 79,7% було у державній та комунальній власності. З'явилась гібридна освіта: у ВНЗ державного фінансування поширюється комерційне, контрактне навчання. У Харкові маємо 37

державних вищих навчальних закладів з 51. Збільшується вартість контрактного навчання, яка залежить від обраної спеціальності та популярності навчального закладу. У 2020 році перший рік навчання на комерційній основі обійдеться студентам денного відділення від 10 до 30 тисяч грн, на заочному від 6-20 тисяч гривень. Сама висока вартість навчання у Києві, Харкові, Одесі, де вартість навчання сягає від 20 до 50 тисяч гривень за рік. Заочне навчання в цих студентських містах на контракті становить 25 до 30 тисяч гривень у рік. Найбільш висока вартість першого курсу навчання була у 2020 році у Львівській Академії ім.Лисенка, Києво-Могилянській академії, Харківському національному університеті мистецтв, Харківському національному університеті ім.Ярослава Мудрого - всього 13 вишів. До самих дешевих слід віднести ВНЗ маленьких міст: Бердянська, Мелітополя, Кривого Рогу, Умані, а малопопулярні виші Дніпра, Харкова, Львова, Тернополя, Хмельницького. У Харкові саме дешеве навчання у зооветеринарній академії, а всього до цієї категорії належать 6 закладів, де вартість навчання від 9 до 15 тисяч грн на денному, заочному від 6 до 10 тисяч грн. Як зазначається у статистичних показниках МОН за 2020 рік найбільш дорожче навчання з спеціальностей медичного профілю та фармації, де навчання вартує від 30 тисяч грн у рік. Саме дешевші з спеціальностей педагогіка, біологія, хімія, аграрні науки, машинобудівництво, металургія, будівництво, автотранспорт.

Згідно дослідженням Інституту Горшеніна «Студенти - образ майбутнього» причини вступу до вишу наступні: задля майбутньої кар'єри 40,9%, щоб стати освіченою людиною 32,4%, за одержанням нових знань 15,1%. З цієї навчальної ситуації доцільно зазначити, як вважають експерти, наступні висновки: зменшення державного фінансування, скорочення державних замовлень, скорочення стипендій, поставлені вимоги при вступі, практика перевodu з денного на заочне навчання, а не відрахування, збільшення набору до нових спеціальностей, перевід студентів бюджетників на контракт, відсутність централізованої системи керування комерційними вишами. Виникає дисбаланс між вартістю навчання і економічним становищем родини як платника: 60% студентів визнали своє становище незадовільним, на що вказують дослідження Т.Жерьобкіної, М.Куделі, І.Самохіна. Маємо тенденцію навчання і праці одночасно не за отриманою спеціальністю, в наслідок чого відбувається перекинування мотивації до навчання. Прикро, що МОН як мотивацію до подальшого навчання визнає гроші: склав ЗНО на 200 балів і більше - подарують 5000 грн! А чому не подорож, електронні книги, мобільні телефони? До того ж у цьому році складання ЗНО з 5-7 предметів вже буде за гроші. Така наша освітня реальність, її «pro and contra».

Не може не хвилювати суспільство результати навчання. Наприкінці 2019 року було оприлюднено результати дослідження за програмою міжнародного оцінювання учнів – Pisa, проведеного роком

раніше. Програму від 1997 року координує Організація з економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР). Це найавторитетніше міжнародне дослідження якості освіти, в якому останнього разу взяли участь понад 600000 школярів із 79 країн, причому Україну у нього було включено вперше. Результати для нашої країни виявилися невтішними. Вітчизняні 15-річні учні набрали значно нижчу, ніж очікувалося, кількість балів з трьох оцінюваних компетенцій: у читанні, математиці та природничих науках. Особливо значним виявилось відставання в галузі математики. Причому результати учнів із міських та провінційних шкіл відрізнялися на порядок - і не на користь останніх. Зазначимо, що у березні цього року МОН України прийняв ряд рішень на подолання освітньої патології у природньо-математичному комплексі навчальних дисциплін.

Ліберально-комерційна освіта вже започаткувала свою історію на терені України і суспільство повинно знати, які є позитиви та недоліки, яка її якість та ефективність, наскільки обґрунтована вартість навчання. Але ці питання майже не обговорюються. Відповідальність за стан навчання розмита, оскільки керівництво таких вузів майже не звітує про свою роботу як перед батьками та тими установами, що сплачують навчання. З цього приводу доречна думка польського вченого М.Квека, який вважає за необхідне учбовим комерційним закладам звітувати за результати роботи. Більш того, він наголошує, що у таких вишах слід більше впроваджувати плату за невеликі учбові курси з різних дисциплін. Польща вже має таку практику. Ліберально-комерційне навчання надає студентам можливість формувати індивідуальний план навчання. Саме це приваблює молодь України для навчання в польських вишах.

Висновки

Отже, ліберально-комерційна освіта пробилася «герметичне коло» чітко зафіксованого освітнього поля. Вона потребує уваги та аналізу, громадського обговорення, оприлюднення досвіду, з'ясування, наскільки суспільство зацікавлене. Йдеться про перехід в освіті від принципу підпорядкованості до принципу відповідальності перед суспільством за

результатами діяльності. Колишнє парадигмальне трактування освіти як моноліту переходить у ряд метафор, що мають дуже мало спільного з реальною дійсністю. Суспільство вимагає від освіти розвиватися за потребами існуючих реалій. Обговорення ліберально-комерційної освіти потребує, без сумніву обговорення в зазначених площинах статті, в різноманітних контекстах.

Список літератури:

1. Андрющенко В. Автономія та соціальна відповідальність університету як запорука вищої освіти в Україні.//Проблема людини у філософії. X, 2019, с.17-27
2. Андреев И. Человек по имени «Деньги».// Вопросы философии, №12, 2002
3. Горбунова Л. Освіта для стійкого розвитку: до питання про концепти та методологію.// Філософія освіти, №1, 2019
4. Карпець Л. Освітня реальність інформаційного суспільства.// X, 2015, 328с.
5. Лебедева Л., Митрофанова А. Проблеми комерціалізації системи вищої освіти в Україні за умов формування постіндустріального ладу.// Бізнес Інформ №2,2017,с.65-71
6. Мошинська О. Освітні виклики сучасності// Danish Scientific Journal №10, 2018
7. Пинский А.А. Либеральная идея и практика образования// М, 2007,667с.
8. Пелікан Я. Ідея університету// К., 2009, 360с.
9. Соціально-економічний портрет студентів: результати опитування/ Тетяна Жерьобкіна, Марія Куделя, Ігор Самохін// URL: <http://www.cedos.org.ua/uk/osvita/sotsialno-ekonomichniy-portret-studentiv-rezultaty-opytuvannia>
10. Тимофеева А. Теоретические основы «либерального воспитания» в педагогическом наследии Джона Генри Ньюмена// Историко-педагогический журнал, №1,2014, с.196-201
11. Хомерікі О. Комерціалізація освіти: світовий досвід і український контекст// Грані, №8, 2015,с.101-105
12. Філософія освіти, №1, 2015, с.89-103

№35 2022

Journal of science. Lyon

ISSN 3475-3281

The journal “Journal of science. Lyon” was founded in 2019, to promote scientific work in the world community and increase the scientific value of each article published in the journal.

Many experts believe that the exchange of knowledge and experience in all disciplines is an effective strategy for the successful development of mankind.

Based on the journal, authors and readers can take full advantage of the global interdisciplinary joint exchange of information, which is facilitated by information technology and online access to the magazine’s content.

Editor in chief – Antoine LeGrange, France, Lyon

Anne-Laure Wallis – France, Lyon

Michelle Perrin – France, Lyon

David Due Kirk – France, Paris

Fergus Williams – Germany, Berlin

John Richards – England, Manchester

Raul Villagomez – Spain, Barcelona

Jorge Martínez - Spain, Valencia

Helena Vogau – Austria, Wien

Robert Gestin - Czech Republic, Praha

Rostyslav Andriiash – Poland, Lodz

Chou Li - China, Dongguan

George Bronson - USA, Philadelphia

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

1000 copies

Journal of science.Lyon

37 Cours Albert Thomas, 69003, Lyon, France

email: info@joslyon.com

site: <https://www.joslyon.com/>



Journal of science Lyon

**The journal was founded
in 2019 to promote
scientific work in the
world community and
increase the scientific
value of each article
published in the journal.**

CONTACT US FOR MORE INFORMATION Journal of science. Lyon 2022
info@joslyon.com <https://www.joslyon.com/>