

СВІТОВИЙ РИНОК НАФТОПРОДУКТІВ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Безугла К.М.,*аспірант кафедри міжнародних економічних відносин**Сумський державний університет, м. Суми**k.bezuhla@uabs.sumdu.edu.ua***Костюченко Н.М.,***к.е.н., доцент, доцент кафедри міжнародних економічних відносин**Сумський державний університет, м. Суми**n.kostyuchenko@viod.sumdu.edu.ua*

Стаття присвячена особливостям та перспективам розвитку світового ринку нафти. Досліджено особливості формування попиту та пропозиції на світовому ринку нафтопродуктів та визначено баланс попиту та пропозиції на ринку нафти. Проаналізовано особливості ціноутворення на нафтопродукти, досліджено динаміку зміни ціни на світовому ринку нафту в період 2010-2020 рр. Авторами зроблено висновок щодо нестабільності цін на ринку нафти.

Аналіз динаміки та структури видобутку нафти у світі за регіонами протягом 2015-2019 рр. дозволив встановити, що загальний обсяг нафтовидобування зріс у зв'язку з розробкою нових свердловин та завдяки збільшенню ефективності нафтовидобування.

У роботі здійснено прогнозування ціни на світовому ринку нафти на найближчий період, що надало можливість встановити, що у майбутні два квартали очікується підвищення ціни на нафту. Відповідно, прогнозується вирівнювання між попитом та пропозицією на нафтопродукти (навіть незважаючи на кризові явища в світі).

У роботі було використано економетричний метод економічного аналізу. Авторами було побудовано адитивну модель часового ряду для прогнозування динаміки ціни на світовому ринку нафтопродуктів. Модель було побудовано на основі цін на світовому ринку за 16 спостережень в період жовтень 2016 – липень 2020 рр.

Ключові слова: *нафта, нафтопродукти, ринок нафтопродуктів, попит, пропозиція, ціна на нафту, імпорт, експорт нафти.*

DOI: 10.21272/1817-9215.2020.3-03

ВСТУП

З розвитком сьогоденної економіки становлення ринку нафтопродуктів з одного боку, виробництво нафти є досить прибутковим бізнесом, а з іншого боку – досить широкою проблемою. Саме такою проблемою є те, що виробництво нафти зосереджується в країнах середнього рівня економічного розвитку (Ближній і Середній Схід), а її переробка відбувається в розвинених країнах. До того ж, потреба в нафті в економічно розвинених країнах настільки висока, що незважаючи на власні вагомні запаси природних ресурсів, має місце імпорт нафти.

На сьогодні Україна, хоча і має значні поклади нафти (власних запасів вистачить на сотні років), але при цьому забезпечується нафтопродуктами власного виробництва тільки на 10-12% загальної потреби в них, і відповідно залежить від стану світового ринку нафти.

Зважаючи на цінність нафтопродуктів у формуванні вартості кінцевих товарів виробничого і побутового використання, підтримці багатьох потреб функціонування суспільства та забезпечення енергетичної безпеки держави, аналіз сучасного розвитку світового ринку нафтопродуктів є актуальним.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Питання розвитку світового ринку нафтопродуктів вагомий час вивчається такими науковцями, як: С. В. Волошина [1], Є. Голибард [2], Л. Гальчинський [5], О. Когут [3], В. Мазуренко [4], Г. Рябцев [6] та ін. На світовому рівні дослідження ринку нафтопродуктів представлено в аналітичних матеріалах міжнародних організацій (наприклад, Організація країн-експортерів нафти (ОПЕК), Міжнародний валютний

фонд (МВФ), Міжнародне енергетичне агентство (МЕА), Організація економічне співробітництво та розвиток (ОЕСР)). При цьому вагома увага вчених приділяється проблемам оцінки монополізації, розгляду структури світового ринку нафтопродуктів, питанням ціноутворення на світовому ринку нафти, прояву кризових явищ на даному ринку та їх наслідків для України, аналізу глобальних тенденцій в енергетиці, можливостям розвитку нафтопереробної галузі в Україні та ін.

Не дивлячись на значну кількість наукових праць за окресленим напрямом дослідження, на сьогоднішній день оцінка ситуації на світовому ринку нафти та перспектив для України залишаються актуальним питанням, яке потребує постійного моніторингу та всебічного аналізу через динамізм даного ринку.

ПОСТАВКА ЗАВДАННЯ

Метою статті є дослідження сучасних тенденцій світового ринку нафти та визначення подальших перспектив його розвитку.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У процесі дослідження застосовувалися наступні методи: логічного узагальнення (для розкриття загальних положень щодо визначення поняття «ринку нафтопродуктів»); комплексний підхід (для розкриття основних тенденцій світового ринку нафтопродуктів); графічний метод (при розгляді базових показників світового ринку нафти); економіко-математичне моделювання (при здійсненні прогнозування подальших тенденцій розвитку світового ринку нафти).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

На сьогодні ринок нафтопродуктів відіграє вагому роль у формуванні бізнесу будь-якої країни. В цілому поняття «нафта» включає в себе сиру нафту та продукти її переробки. Такими продуктами можуть бути нафтові мастила, вуглецеві матеріали, моторне та енергетичне паливо, нафтохімічні продукти та інші нафтопродукти спеціального призначення. Таким чином саме нафта є одним з головних ресурсів, котрий забезпечує соціально-економічний розвиток будь-якої країни і, відповідно, сприяє світовому прогресу.

Головною характеристикою стану нафтового ринку, як і будь-якого ринку, є формування попиту та пропозиції. В аспекті дослідження головних тенденцій розвитку світового ринку нафтопродуктів розглянемо особливості формування попиту та пропозиції на нафту на світовому ринку за період 2010 – 1 квартал 2020 року (рис.1).

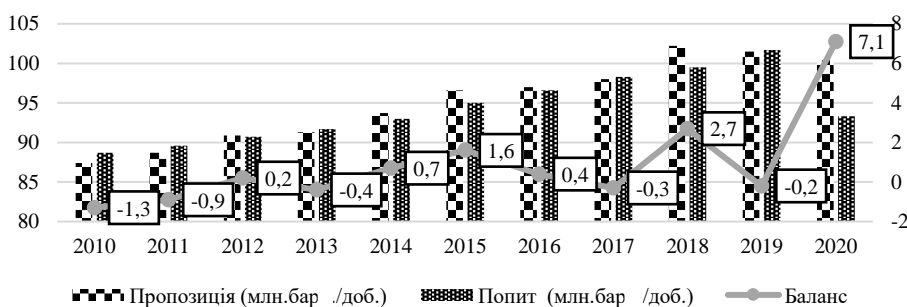


Рисунок 1 – Динаміка обсягів попиту та пропозиції на світовому ринку нафти у 2010 – 1 кварталі 2020 (складено на основі [7, 8, 9])

З даних, наведених на рис. 1, спостерігаємо, що в цілому попит та пропозиція на нафту в світі зростали в період 2010 – 2019 роки. Досить важливим є баланс попиту та пропозиції на ринку нафти. Чим меншою є різниця між попитом та пропозицією, тим вищою є стабільність на ринку нафти. Так на початку аналізованого періоду

пропозиція нафти була нижчою за попит та баланс при цьому був з незначною різницею у -1,3 млн. барелів на добу. А за результатами 1 кварталу 2020 року пропозиція була вищою за попит, відповідно баланс був 7,1 млн. барелів на добу. Таким чином, у поточному 2020 році спостерігається надмірний видобуток нафти та зниження попиту на ринку, що, на наш погляд, спричинено епідеміологічною ситуацією у світі. Адже під час карантину на підприємствах призупиняється виробництво, відповідно і попит на такий ресурс як нафта зменшується. Формування низького попиту на нафту відтворюється не відразу та супроводжується зростанням видобутку даного виду природних ресурсів. Як продемонстрували дослідження, за рахунок глобальної тенденції сланцевої революції, протягом останніх 10 років виробництво нафти зросло більше ніж у два рази, а саме на 129%.

За останніми даними виробництво нафти і надалі продовжує зростати, хоча попит на нафту знижується у зв'язку з поширення COVID-19 у США та інших країнах світу. Така тенденція спричинює значне зниження цін на нафтопродукти, що є характерним для законів економіки стосовно формування ціни та її впливу на попит і пропозицію.

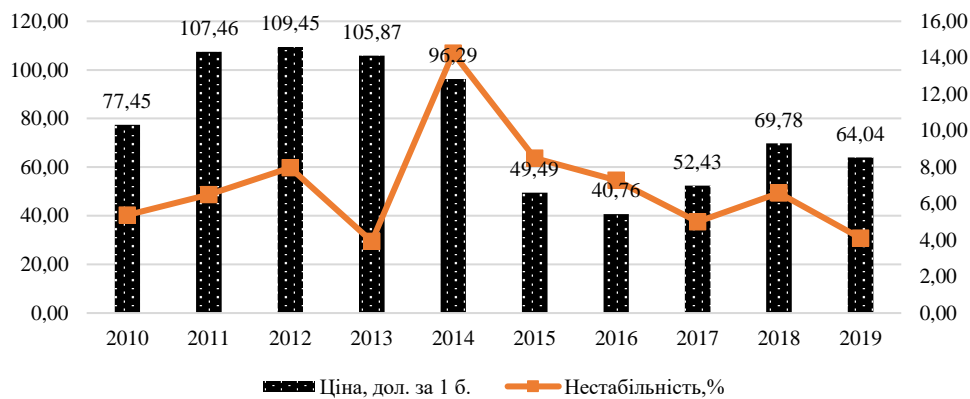


Рисунок 2 – Ціни на світовому ринку нафти у 2010–2019 рр., дол. за 1 барель (складено на основі [7,8,9])

Зрозуміло, що під час зниження ціни на нафту, здебільшого спостерігається перевищення пропозиції нафти над попитом на неї. Під дією високої пропозиції нафта потрапляє на зберігання, та видобувачі нафти змушені знижувати ціну на власний товар, адже витрати на зберігання вагомо негативно впливають на прибутковість. Разом з тим необхідно зазначити, що в певні періоди попит навіть переважає фактичний обсяг нафти, котра потрапила на ринок.

Експерти досить часто розглядають приклад найбільшого імпортера нафтопродуктів в світі – КНР. Незважаючи на те, що економіка Китаю використовує вагому кількість нафти, все-таки великі обсяги сировини зберігаються в сховищах як державних, так і приватних організацій. Разом з тим, навіть коли значний обсяг імпорту підпадає під зберігання, КНР не поспішає повертати повну ціну за «надлишок сировини на ринку». При цьому важливо відмітити, що КНР, має високу схильність до нарощування об'ємів імпорту за умови що це дозволить знизити ціни.

Теорія вичерпання світових запасів нафти була однією з головних причин високих цін на нафту у 2008 році. Але в подальшому дана теорія виявилась помилковою. У той же час було удосконалено технологію видобутку сланців. На той момент запасів сировини було достатньо, а от момент високого попиту було втрачено.

Ще з того часу прогнозувалося зменшення обсягу попиту на нафту в найближчі десять років. Важливо зауважити, що Європейський союз має намір повністю відмовитися від викопних джерел палива (нафта, природний газ). Відповідною

заміною зазначених природних ресурсів має стати водень, а також такі альтернативні джерела енергії, як сонячна, вітрова тощо.

Науковці світу вважають, що у найближчі 12 років частка сонця, вітру і біомаси у виробленні електроенергії має зрости вдвічі. На сьогодні альтернативні джерела енергії забезпечують 33% енергоспоживання, а до 2030 року даний показник має збільшитися до 66%. В результаті цього на перше півріччя 2020 року доля зеленої електроенергії в Німеччині вперше в історії склала 50%. Це безпосередньо пов'язано зі розширенням виробництва електроенергії з відновлюваних джерел енергії, а також зі скороченням споживання електроенергії [11].

Певні експерти припускають, що до 2040-2050 років електромобілі матимуть провідну позицію в галузі легкового та вантажного транспорту, альтернативні джерела енергії та атомні електростанції витискатимуть нафтогазову енергетику зі світового ринку, а пластмаси та добрива будуть вироблятися за інноваційними технологіями (з меншим використанням нафти). Зазначені прогнози вже сьогодні впливають на ціни на світовому ринку нафтопродуктів [12].

Ціна на нафту певною мірою формує очікування майбутньої кон'юнктури ринку (беруться до уваги прямі та опосередковані чинники, які можуть впливати на ціну).

Минулий 2019 рік, як і 2018 пройшов в умовах очікування погавлення на світовому ринку нафти. Значний вплив на обвал цін на нафту мала торгівельна війна між США та КНР.

Разом з тим, основним фактором нової світової економічної кризи стала пандемія COVID-19 та реакція на кризу в сфері охорони здоров'я.

Необхідно зазначити, що починаючи з 2016 року неодноразову спробу зміцнення ціни на нафту здійснював альянс ОПЕК+, але ефективність даних дій була мінімальною. Ще до етапу пандемії, навіть з урахуванням усіх зусиль ОПЕК+, високі ціни на нафту були недосяжними.

Таблиця 1 – Динаміка та структура видобутку нафти у світі за регіонами протягом 2015 – 2019 рр. (складено на основі [7, 8, 9, 10])

Регіон	2015		2016		2017		2018		2019	
	мб./д*	%	мб./д	%	мб./д.	%	мб./д.	%	мб./д.	%
Північна Америка	10,7	14,2	10,0	13,3	10,5	14,1	12,2	16,1	13,5	17,9
Латинська Америка	9,7	12,9	9,2	12,2	8,7	11,6	8,0	10,5	7,6	10,1
Південна Європа та Євразія	12,6	16,8	12,7	16,9	12,9	17,3	13,1	17,3	13,2	17,5
Західна Європа	2,9	3,8	2,9	3,8	2,8	3,8	2,8	3,7	2,7	3,6
Середня Азія	24,4	32,6	26,6	35,3	25,6	34,4	25,7	33,9	24,1	32,1
Африка	7,0	9,3	6,5	8,6	6,8	9,2	6,9	9,1	7,1	9,4
Азіатсько-Тихоокеанський регіон	7,6	10,1	7,2	9,6	6,9	9,3	6,8	8,9	6,8	9,0
Загалом (по світу)	75,0	100	75,3	100	74,5	100	75,8	100	75,2	100
Частка ОПЕК (%)	41,3		43,1		42,4		41,2		39,0	

*мб./д. – млн. барелів на добу

У таблиці 1 наведено тенденції видобутку нафти в період 2015-2019 років за регіонами світу. Важливо відмітити, що загальний обсяг нафтовидобутку збільшився завдяки розробці нових свердловин та збільшенню їх ефективності. Про брак нафти

на даний момент не йде. Разом з тим, починаючи з 2014 року в світі спостерігаються негативні тенденції щодо попиту на нафту.

Центральною подією останніх років на ринку нафтопродуктів стала висока інтенсивність видобутку сланцевої нафти в США. На сьогодні Сполучені Штати видобувають приблизно 11 млн. барелів на добу (для порівняння: в період до початку пандемії обсяг видобутку становив 13,1 млн. барелів на добу).

Необхідно зазначити, що для зіставлення цін по роках важливим показником є значення середнього обсягу видобутку нафти на добу. Так, середній обсяг видобутку нафти у світі в 2008 році склав 5 млн. барелів на добу, а у 2014 році – 8,7 млн. барелів на добу [11].

У той же час видобуток нафти у Венесуелі досить різко скоротився. Обсяг видобутку зменшився до 280 тис. барелів на добу (для порівняння: у 2008 році видобуток становив 2,34 млн. барелів, у 2014 році – 2,3 млн. барелів на добу).

На сьогодні Іран обмежений у видобуванні нафти через санкції. Так країна видобуває 2 млн. барелів на добу в порівнянні з 3,88 млн. барелів у 2008 році та 2,76 млн. барелів у 2014 році [11].

З метою визначення майбутніх перспектив розвитку ринку нафти необхідно здійснити прогнозування його розвитку. Для прогнозування динаміки ціни на світовому ринку нафти пропонуємо застосувати економетричне моделювання адитивних моделей.

Основна задача економетричного дослідження окремого часового ряду – виявлення і надання кількісного вираження кожній з перерахованих вище компонент, з тим, щоб використовувати отриману інформацію для прогнозування майбутніх значень ряду, або при побудові моделей взаємозв'язку двох або більше часових рядів [13]. Адитивна модель часового ряду – це модель, у якій часовий ряд представлений як сума перерахованих компонент.

На першому етапі необхідно сформувати масив даних. Для аналізу було обрано показники динаміки ціни на нафту у світі у щоквартальній динаміці за останні 16 періодів (рис.3).

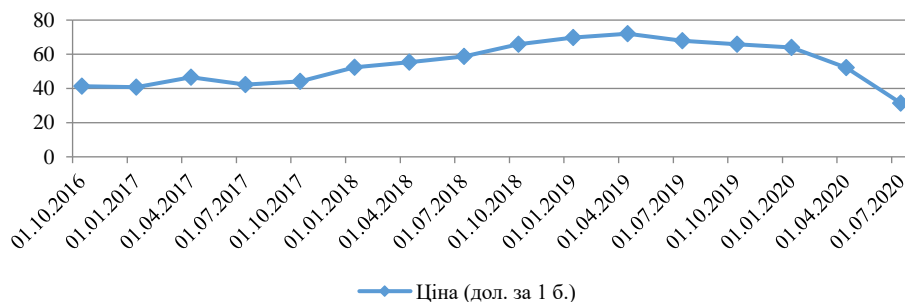


Рисунок 3 – Динаміка ціни за 1 барель нафти у доларах США протягом 2016 – 2020 рр. у кварталному розрізі (з 1 по 16 період дослідження відповідно)*
*дол. – доларів

Відповідно до даних, наведених на рис. 3 можна зробити висновок, що ціна на нафтопродукти в останні періоди в цілому мала тенденцію до зниження.

На наступному етапі необхідно побудувати кореляційне поле вихідних даних, яке дозволить сформувати уяву про сезонність та циклічність коливань ціни на нафтопродукти [13].

Кореляційне поле динаміки ціни на нафту представлено на рис.4.

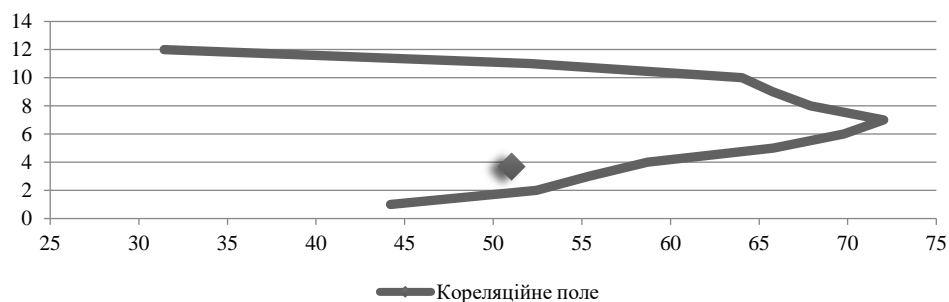


Рисунок 4 – Кореляційне поле динаміки ціни на нафту у світі (складено на основі [7,8,9])

Згідно даних, наведених на рис. 4, можна зробити висновок, що є вираженість наявності сезонної компоненти, адже значення Y утворюють пилоподібну фігуру.

На наступному етапі, з метою визначення циклічності ціни на нафту, необхідно розрахувати коефіцієнти автокореляції різних порядків і будується корелограма [13].

Для перевірки цього розрахуємо декілька послідовних коефіцієнтів автокореляції ціни на нафту. Для розрахунку коефіцієнта автокореляції з лагом використовуються наступні формули [13]. Результати розрахунків наведено в таблиці 2.

$$y_{1\text{сер}} = \frac{1}{n-1} \sum_{t=2}^n y_t, \quad (1)$$

$$y_{2\text{сер}} = \frac{1}{n-1} \sum_{t=2}^n y_{t-1} \quad (2)$$

де y – ціна на нафту за 1 барель, дол.;

n – період.

Таблиця 2 – Розрахунок коефіцієнта автокореляції ціни на нафту першого порядку (розраховано на основі [7,8,9])

№ спостереження	Період	Ціна (дол. за 1 барель)	y_{t-1}	$y_t - y_{1\text{сер}}$	$y_{t-1} - y_{2\text{сер}}$	$(y_t - y_{1\text{сер}}) * (y_{t-1} - y_{2\text{сер}})$	$(y_t - y_{1\text{сер}})^2$	$(y_{t-1} - y_{2\text{сер}})^2$
1	01.10.2016	41,3						
2	01.01.2017	40,8	0,5	-14,5	53,7	-779,4	210,7	2883,6
3	01.04.2017	46,5	-5,7	-8,8	47,4	-416,3	77,0	2250,5
4	01.07.2017	42,3	4,2	-13,0	57,4	-744,5	168,3	3292,4
5	01.10.2017	44,2	-1,9	-11,1	51,3	-567,9	122,6	2629,6
6	01.01.2018	52,4	-8,2	-2,8	44,9	-127,9	8,1	2020,4
7	01.04.2018	55,4	-3,0	0,1	50,2	6,3	0,0	2521,0
8	01.07.2018	58,7	-3,3	3,4	49,9	170,9	11,7	2487,9
9	01.10.2018	65,8	-7,1	10,5	46,1	485,0	110,8	2123,3
10	01.01.2019	69,8	-4,0	14,5	49,2	713,7	210,4	2420,6
11	01.04.2019	72,0	-2,3	16,8	50,9	853,3	280,7	2593,8
12	01.07.2019	67,9	4,1	12,6	57,3	723,5	159,4	3284,4
13	01.10.2019	65,8	2,1	10,5	55,3	580,0	109,9	3060,2
14	01.01.2020	64,0	1,7	8,8	54,9	481,2	76,8	3013,9
15	01.04.2020	52,1	12,0	-3,2	65,1	-207,4	10,1	4241,8
16	01.07.2020	31,4	20,7	-23,8	73,8	-1760,7	568,6	5452,2
Сума			-797,7	0,0	807,5	-590,1	2125,3	44275,7
Середнє значення		54,4	-53,18					

Коефіцієнт автокореляції першого порядку розраховуємо за формулою 2.3 [13]:

$$r_1 = \frac{\sum_{t=2}^n (y_t - \bar{y}_1)(y_{t-1} - \bar{y}_2)}{\sqrt{\sum_{t=2}^n (y_t - \bar{y}_1)^2 \sum_{t=2}^n (y_{t-1} - \bar{y}_2)^2}}, \quad (3)$$

В результаті розрахунку отримали, що коефіцієнт автокореляції першого порядку становить -0,0608.

Аналогічно визначаються коефіцієнти кореляції більш високих порядків. Результати представлено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Коефіцієнт автокореляції рівнів ціни на нафту в світі (розраховано на основі [7,8,9])

Лаг часу	Коефіцієнт автокореляції рівнів
01.10.2017	-0,452263624
01.01.2018	-0,480109296
01.04.2018	0,283986942
01.07.2018	-0,038471418
01.10.2018	-0,422492309
01.01.2019	-0,640899998
01.04.2019	-0,784790505
01.07.2019	-0,83048679
01.10.2019	-0,922765644
01.01.2020	-0,878613005
01.04.2020	-0,286776647
01.07.2020	-0,278018817

Для розрахунку границі значущості коефіцієнтів кореляції використовується формула:

$$\pm \frac{1}{\sqrt{n}} = \pm \frac{1}{\sqrt{16}} = \pm 0.25 \quad (4)$$

На рис. 5 наведено корелограму – послідовність коефіцієнтів кореляції першого, другого і т.д. рівнів. На графіку також зазначено границі значущості коефіцієнтів кореляції.

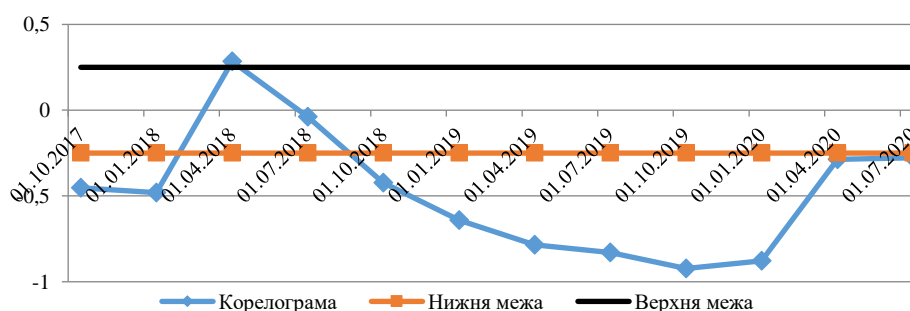


Рисунок 5 – Корелограма рівнів автокореляції ціни на нафту в світі за період з 01.10.2017 по 01.07.2020 (розроблено на основі [7,8,9])

З аналізу корелограми можна зробити висновок, що даний часовий ряд містить сезонні коливання з періодичністю у чотири квартали, та найбільші значення коефіцієнтів кореляції спостерігаються для лагів -0,92 та 0,28.

На наступному етапі необхідно побудувати адитивну модель часового ряду.

Першим кроком побудови адитивної моделі є вирівнювання початкових даних методом ковзної середньої. Для цього на основі даних ціни на нафту знаходимо суму рівнів ряду за кожний квартал послідовно із зсувом на один момент часу і визначаємо умовні шоквартальні показники ціни на нафту. Далі отримані суми необхідно поділити на 4 для визначення ковзної середньої. Отримані таким чином вирівняні значення вже не будуть містити сезонну компоненту.

Дані значення приводяться у відповідність з фактичними моментами часу за допомогою розрахунку середніх значень з двох послідовних ковзних середніх – центровані ковзні середні (табл. 4).

Таблиця 4 – Вирівнювання початкових даних ціни на нафту методом ковзної середньої (розраховано на основі [7,8,9])

Рік	Період (дата)	№ спостереження	Ціна (дол. за 1 барель)	Разом за 4 періоди (квартали)	Ковзна середня	Центрована ковзна середня	Оцінка сезонної компоненти	Квадрат відхилення від середнього
1 рік	01.10.2016	1	41,28					172,13
	01.01.2017	2	40,76	170,84	42,71			186,05
	01.04.2017	3	46,5	173,76	43,44	43,075	3,425	62,41
	01.07.2017	4	42,3	185,43	46,3575	44,89875	-2,59875	146,41
2 рік	01.10.2017	5	44,2	194,33	48,5825	47,47	-3,27	104,04
	01.01.2018	6	52,43	210,73	52,6825	50,6325	1,7975	3,88
	01.04.2018	7	55,4	232,33	58,0825	55,3825	0,0175	1
	01.07.2018	8	58,7	249,68	62,42	60,25125	-1,55125	18,49
3 рік	01.10.2018	9	65,8	266,31	66,5775	64,49875	1,30125	129,96
	01.01.2019	10	69,78	275,51	68,8775	67,7275	2,0525	236,54
	01.04.2019	11	72,03	275,47	68,8675	68,8725	3,1575	310,82
	01.07.2019	12	67,9	269,73	67,4325	68,15	-0,25	182,25
4 рік	01.10.2019	13	65,76	249,79	62,4475	64,94	0,82	129,05
	01.01.2020	14	64,04	213,32	53,33	57,88875	6,15125	92,93
	01.04.2020	15	52,09					5,34
	01.07.2020	16	31,43					527,62
Середнє			54,4				Сума	2308,92

Наступним кроком побудови адитивної моделі прогнозування ціни на нафту є оцінка сезонної компоненти як різниці між фактичними рівнями ряду і центрованими ковзними середніми [13].

Далі формується таблиця вхідних даних з оцінками сезонної компоненти по роках і періодах.

Розраховуються середні за кожен квартал (по всіх роках) оцінки сезонної компоненти (S_i). У моделях з сезонною компонентою сезонні впливи за період взаємогасяться. Для адитивної моделі сума значень сезонної компоненти по всіх кварталах має дорівнювати нулю (таблиця 5).

Для даної моделі коригуючий коефіцієнт – $k = 0,92104$.

Для розрахунку скоригованих значень сезонної компоненти використовується наступна формула:

$$S_i = \bar{S}_i - k \quad (5)$$

Таблиця 5 – Середні за кожен квартал (по всіх роках) оцінки сезонної компоненти ціни на нафту за адитивною моделлю (розраховано на основі [7,8,9])

Показники	№ квартала			
	I	II	III	IV
Оцінка сезонної компоненти за 1 рік	-	-	3,425	-2,599
Оцінка сезонної компоненти за 2 рік	-3,270	1,797	0,017	-1,551
Оцінка сезонної компоненти за 3 рік	1,301	2,053	3,158	-0,250
Оцінка сезонної компоненти за 4 рік	0,820	6,151	-	-
Всього за і-тий період	-1,149	10,001	6,600	-4,400
Середня оцінка сезонної компоненти для і-го періоду	-0,383	3,334	2,200	-1,467
Скоригована сезонна компонента	-1,304	2,413	1,279	-2,388

Необхідно перевірити чи дорівнює сума значень сезонної компоненти нулю. У нашому дослідженні сума значень сезонної компоненти дорівнює нулю.

Далі, з метою виключення впливу сезонної компоненти, необхідно відняти її значення з кожного рівня вхідного часового ряду. Отримаємо величини $T + E = Y - S$ (табл. 6). Ці значення містять тільки тенденцію і випадкову компоненту.

Таблиця 6 – Проміжні розрахунки побудови адитивної моделі прогнозування ціни на нафту в світі (розраховано на основі [7,8,9])

Дата спостереження	y_t	S_t	$y_t - S_t$	T	$T+S$	$E = y_t - (T+S)$	E^2	$y - y_{сер}^2$
01.10.2016	41,28	-1,30	42,58	46,29	44,99	-3,71	13,74	172,1344
01.01.2017	40,76	2,41	38,35	47,37	49,78	-9,02	81,43	186,0496
01.04.2017	46,5	1,28	45,22	48,45	49,73	-3,23	10,44	62,41
01.07.2017	42,3	-2,39	44,69	49,53	47,15	-4,85	23,49	146,41
01.10.2017	44,2	-1,30	45,50	50,62	49,31	-5,11	26,13	104,04
01.01.2018	52,43	2,41	50,02	51,70	54,11	-1,68	2,82	3,8809
01.04.2018	55,4	1,28	54,12	52,78	54,06	1,34	1,80	1
01.07.2018	58,7	-2,39	61,09	53,86	51,47	7,23	52,25	18,49
01.10.2018	65,8	-1,30	67,10	54,94	53,64	12,16	147,95	129,96
01.01.2019	69,78	2,41	67,37	56,02	58,43	11,35	128,72	236,5444
01.04.2019	72,03	1,28	70,75	57,10	58,38	13,65	186,26	310,8169
01.07.2019	67,9	-2,39	70,29	58,18	55,80	12,10	146,48	182,25
01.10.2019	65,76	-1,30	67,06	59,27	57,96	7,80	60,81	129,0496
01.01.2020	64,04	2,41	61,63	60,35	62,76	1,28	1,64	92,9296
01.04.2020	52,09	1,28	50,81	61,43	62,71	-10,62	112,73	5,3361
01.07.2020	31,43	-2,39	33,82	62,51	60,12	-28,69	823,24	527,6209
Сума							1819,93	2308,9

Далі визначається компонента T (тренд) даної моделі. Для цього проводиться аналітичне вирівнювання ряду ($T + E$) за допомогою лінійного тренда (див. табл.7). Підставляючи в отримане рівняння лінійної регресії значення $t = 1, 2, \dots, 16$, можна визначити рівні T для кожного моменту часу [13].

Таблиця 7 – Проміжні розрахунки побудови адитивної моделі прогнозування ціни на нафту (розраховано на основі [7,8,9])

y_i	$x_i - X$	$(x_i - X)^2$	$y_i - Y$	$(y_i - Y)^2$	$(x_i - X)(y_i - Y)$	$Y_i = b_0 + b_1 x_i$	$Y_i - y_i$	$(Y_i - y_i)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
42,5	-7,5	56,3	-11,8	139,6	88,6	46,3	3,7	13,7	-8,1	65,8
38,3	-6,5	42,3	-16,1	257,7	104,3	47,4	9,0	81,4	-7,0	49,4
45,2	-5,5	30,3	-9,2	84,3	50,5	48,5	3,2	10,4	-6,0	35,4
44,6	-4,5	20,3	-9,7	94,3	43,7	49,5	4,9	23,5	-4,9	23,7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
45,5	-3,5	12,3	-8,9	79,1	31,1	50,6	5,1	26,1	-3,8	14,3
50,0	-2,5	6,3	-4,4	19,2	11,0	51,7	1,7	2,8	-2,7	7,3
54,1	-1,5	2,3	-0,3	0,1	0,4	52,8	-1,3	1,8	-1,6	2,6
61,1	-0,5	0,3	6,7	44,7	-3,3	53,9	-7,2	52,3	-0,5	0,3
67,1	0,5	0,3	12,7	161,4	6,4	54,9	-12,2	148,0	0,5	0,3
67,4	1,5	2,3	13,0	168,2	19,5	56,0	-11,4	128,7	1,6	2,6
70,8	2,5	6,3	16,4	267,4	40,9	57,1	-13,7	186,3	2,7	7,3
70,3	3,5	12,3	15,9	252,4	55,6	58,2	-12,1	146,5	3,8	14,3
67,1	4,5	20,3	12,7	160,4	57,0	59,3	-7,8	60,8	4,9	23,7
61,6	5,5	30,3	7,2	52,2	39,8	60,4	-1,3	1,6	6,0	35,4
50,8	6,5	42,3	-3,6	12,9	-23,3	61,4	10,6	112,7	7,0	49,4
33,8	7,5	56,3	-20,6	423,6	-154,4	62,5	28,7	823,2	8,1	65,8
870	0,0	340,0	SST	2217,	367,7		SSE	1819,9	SSR	397,6
Y		var(x)		var(y)	cov(x,y)					
54,4	0,0	21,3		138,6	23,0					

На наступному етапі знаходимо значення рівнів ряду, отримані за адитивною моделлю. Для цього до рівнів тренду (T) додається значення сезонної компоненти для відповідних кварталів.

На основі даних таблиці 7 можна побудувати графіки фактичних і теоретичних значень часового ряду, отриманих за адитивною моделлю (рис. 6).

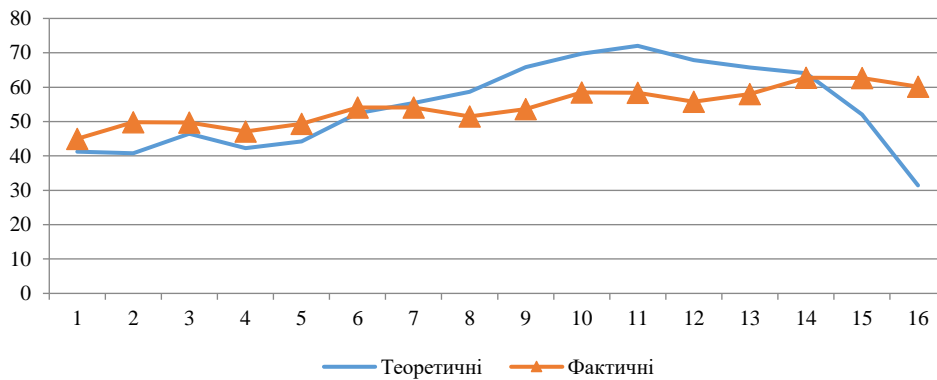


Рисунок 6 – Графіки фактичних і теоретичних значень часового ряду, отриманих за адитивною моделлю прогнозування ціни на нафту, в поквартальному розрізі за 16 спостережень в період з 01.10.2016 по 01.07.2020, дол. за 1 барель (розроблено на основі [7,8,9])

На наступному етапі прогнозування важливо здійснити оцінку якості адитивної моделі за допомогою коефіцієнта детермінації. Для оцінки якості побудованої моделі розраховуємо величину коефіцієнта детермінації за формулою [13]:

$$\left(1 - \frac{\sum E^2}{\sum (y_i - y_{cp})^2}\right) * 100\%. \quad (6)$$

У даному випадку величина якості адитивної моделі прогнозування ціни на нафту дорівнює 79,5%, тобто адитивна модель пояснює 79,5% загальної варіації рівнів часового ряду ціни на нафту.

Рівняння адитивної моделі прогнозування ціни на нафту має вигляд:

$$Y = 45,20 + 1,081 X$$

Лінію тренду ціни на нафту в світі наведена на рисунку 7.

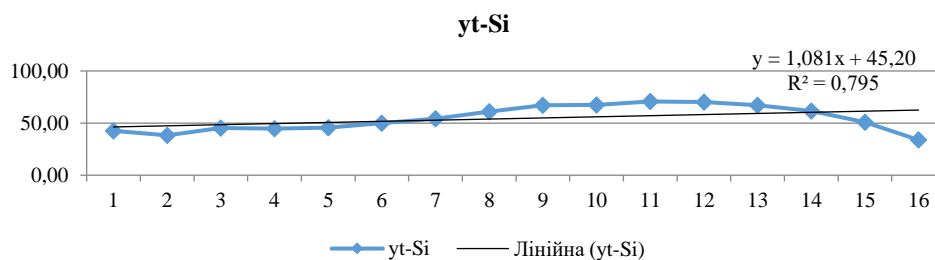


Рисунок 7 – Лінійна функція рівняння адитивної моделі прогнозування ціни на нафту в поквартальному розрізі за 16 спостережень в період 01.10.2016 по 01.07.2020, дол. за 1 барель (розроблено на основі [7,8,9])

Далі визначається за адитивною моделлю прогноз на два періоди вперед.

Прогнозне значення (F_t) рівня часового ряду в адитивній моделі є сума трендової і сезонної компонент. Результати прогнозування наведено в таблиці 8.

Таблиця 8 – Розрахунок прогнозного значення ціни на нафту за адитивною моделлю на наступні два періоди, дол. за 1 барель (розроблено на основі [7,8,9])

Прогноз			
№ спостереження	Період (дата)	T	$F_t = T+S$
17	01.10.2020	63,59	62,29
18	01.01.2021	64,67	67,09

Для визначення трендової компоненти використовується рівняння тренду. Підставивши в нього значення $x=17$, $x=18$, отримуємо наступний результат: $F_{17} = 62,29$ та $F_{18} = 67,09$.

Тобто, станом на 01.10.2020 року ціну на нафту необхідно очікувати у розмірі 62,29 дол. за 1 барель, а станом на 01.01.2021 року – 67,09 дол. за 1 барель відповідно.

ВИСНОВКИ

На сьогодні на світовому ринку нафти спостерігається нестабільність, що супроводжується коливанням ціни на нафтопродукти. За умови високої пропозиції спостерігається надлишок нафти на ринку, та видобувачі нафти змушені понижувати ціну на власний товар, адже витрати на зберігання вагомо негативно впливають на прибутковість. Проведене дослідження щодо прогнозування ціни на нафту дозволило встановити, що у майбутні два квартали очікується підвищення ціни на нафту, що у свою чергу дозволить встановити баланс попиту та пропозиції на ринку нафтопродуктів. Відповідно, дане дослідження надало змогу встановити, що в світі прогнозується вирівнювання між попитом та пропозицією на нафтопродукти навіть в період кризових явищ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Волошина С.В., Костакова Л.В., Логвиненко Н.І. Світовий ринок нафтопродуктів: тенденції розвитку і перспективи для України. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=5998>
2. Голибард Є. Власних покладів нафти і газу в Україні вистачить на сотні років! URL: <http://civilization-ua.org/pro/60-pro-ukrainu/289-yevhen-golybard-vlasnykh-pokladiv-nafty-ta-hazu-v-ukrayini-vystachyt-na-sotni-rokiv>
3. Когут О.І. Економічний аналіз монополізації світового ринку нафти: дис. канд. екон. наук: 08.00.02. Львівський нац. ун-т імені Івана Франка. - Львів, 2015. – 191 с.

4. Мазуренко В.П., Шапран О.С. Розвиток світового ринку нафтопродуктів в умовах глобалізації. URL: <http://jrn1.nau.edu.ua/index.php/SR/article/view/7099/7944>
5. Гальчинський Л.Ю., Веремєнко І.А. Факторний аналіз формування цін на світовому ринку нафти. URL: <http://www.ela.kpi.ua/bitstream/123456789/8265/1/421-425.pdf>
6. Рябцев Г. Причини й наслідки кризи на світовому ринку нафти та їх значення для України. URL: <http://visnyk.academy.gov.ua/wp-content/uploads/2013/11/2009-4-13.pdf>
7. Oil Market Report - April 2020, 72–77. URL: <https://webstore.iea.org/oil-market-report-april-2020>
8. Нефтяная отрасль: итоги 2017 года и краткосрочные перспективы. Энергетический Бюллетень. Январь 2018. URL: <https://ac.gov.ru/archive/files/publication/a/15796.pdf>
9. ОПЕК и ОПЕК+: балансировка мирового рынка нефти. Энергетический бюллетень. Август 2019. URL: <https://ac.gov.ru/archive/files/publication/a/23695.pdf>
10. Глобальная нефтяная сделка. Энергетический бюллетень. Апрель 2020. URL: https://ac.gov.ru/uploads/2-Publications/%D0%B1%D1%8E%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%8C_%E2%84%96_83.pdf
11. Мировой рынок нефти. Мировой энергорынок в поиске баланса. URL: <https://ar2016.gazprom-neft.ru/strategic-report/market-review/world-oil-and-gas>
12. Oil data: upstream / Successful past, sustainable future. URL: https://asb.opec.org/ASB_Charts.html?chapter=10
13. Козьменко О.В., Меренкова О.В. «Статистика: банківський досвід»: навчальний посібник. Суми, 2009.

REFERENCES

1. Voloshyna S.V., Kostakova L.D., Logvy`nenko N.I. Svitoviy rynok naftoproduktiv: tendenciya rozvytku i perspektyvy dlya Ukrainy (in Ukrainian). URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5998>
2. Golybard Ye. Vlasnyh pokladiv nafty i gazu v Ukraini vystachyt na sotni roki! (in Ukrainian). URL: <http://civilization-ua.org/pro/60-pro-ukrainu/289-yevhen-golybard-vlasnykh-pokladiv-nafty-ta-hazu-v-ukraini-vystachyt-na-sotni-roki>
3. Kogut O.I. (2015). Ekonomichnyj analiz monopolizaciyi svitovogo rynku nafty: dys. kand. ekon. nauk: 08.00.02. Lvivskiy nac. un-t imeni Ivana Franka. Lviv, 191 p. (in Ukrainian).
4. Mazurenko V.P., Shapran O.S. Rozvytok svitovogo rynku naftoproduktiv v umovax globalizaciyi (in Ukrainian). URL: <http://jrn1.nau.edu.ua/index.php/SR/article/view/7099/7944>
5. Galchynskiy L.Yu., Veremenko I.A. Faktornyj analiz formuvannya cin na svitovomu rynku naft` (in Ukrainian). URL: <http://www.ela.kpi.ua/bitstream/123456789/8265/1/421-425.pdf>
6. Ryabcev G. Prychyny naslidky kryzy na svitovomu rynku nafty ta yih znachennya dlya Ukrainy. (in Ukrainian). URL: <http://visnyk.academy.gov.ua/wp-content/uploads/2013/11/2009-4-13.pdf>
7. Oil Market Report - April 2020, pp. 72–77 URL: <https://webstore.iea.org/oil-market-report-april-2020>
8. Neftyanaya otrasl: itogi 2017 goda i kratkosrochnye perspektivy. Energeticheskij Byulleten. Yanvar 2018. (in Russian). URL: <https://ac.gov.ru/archive/files/publication/a/15796.pdf>
9. PEK i OPEK+: balansirovka mirovogo rynku nafty. Energeticheskij byuleten. Avgust 2019. (in Russian). URL: <https://ac.gov.ru/archive/files/publication/a/23695.pdf>
10. Globa'naya neftyanaya sdelka. Energeticheskij byuleten. Aprel 2020. (in Russian). URL: https://ac.gov.ru/uploads/2-Publications/%D0%B1%D1%8E%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%8C_%E2%84%96_83.pdf
11. Mirovoj rynek nafty. Mirovoj energorynok v poiske balansa. (in Russian). URL: <https://ar2016.gazprom-neft.ru/strategic-report/market-review/world-oil-and-gas>
12. Oil data: upstream. Successful past, sustainable future. URL: https://asb.opec.org/ASB_Charts.html?chapter=10
13. Kozmenko O.V., Merenkova O.V. (2009). «Statystyka: bankivskiy dosvid»: navchalnyj posibnyk Sumy. (in Ukrainian).

SUMMARY

Bezugla K., Kostyuchenko N. Global market of petroleum products: current state and perspectives of development

The paper is devoted to the peculiarities and perspectives of the global petroleum market development. The peculiarities of supply and demand formation at the global market of petroleum products are investigated in the article. The balance of supply and demand at the petroleum market is determined. The paper outlines the peculiarities of pricing for petroleum products. The dynamics of price changes on the global petroleum market in the period of 2010-2020 is studied. The conclusion was made that there is a price volatility on the global petroleum market.

An analysis of the dynamics and structure of the world petroleum production by regions revealed that the total output of oil has increased due to the development of new technologies and due to the increased efficiency of petroleum production.

The performed forecasting made it possible to conclude that petroleum price is expected to increase in the coming two periods. That will allow to establish a balance between supply and demand at the petroleum products'

market. Accordingly, the equalization of supply and demand for petroleum products is forecasted (even despite the crisis in the world).

The econometric method of economic analysis was applied in the paper. The authors constructed an additive model for time series data to predict the dynamics of prices on the global market of petroleum products. The model was designed based on 16 observations in the period of October 2016 – July 2020.

Keywords: oil, petroleum products, petroleum products market, demand, supply, oil prices, petroleum imports and exports.