

Економіка сталого розвитку та природокористування

УДК 330

Овсяннікова Наталія Володимирівна

кандидат економічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Овсянникова Наталья Владимировна

кандидат экономических наук, доцент

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

Ovsiannikova Natalya

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

**ДЕТЕРМІНАНТИ СПОЖИВЧОЇ ПОВЕДІНКИ: АНАЛІЗ ТРЕНДІВ І
ВПЛИВ СЕЗОННОСТІ НА ФОРМУВАННЯ ПОПИТУ
ДЕТЕРМИНАНТЫ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО ПОВЕДЕНИЯ: ОЦЕНКА
ТРЕНДОВ И ВЛИЯНИЕ СЕЗОННОСТИ НА ФОРМИРОВАНИЕ
СПРОСА
DETERMINANTS OF CONSUMER BEHAVIOR: TRENDS AND
DEMAND SEASONALITY**

Анотація. Статтю присвячено прогнозуванню попиту на основі вивчення споживчої моделі поведінки і чинників, котрі її визначають. Виявлення тренда засобами статистичного аналізу і оцінка впливу сезонності на формування попиту є першим завданням ідентифікацією типової поведінки споживчого вибору. Розв'язок поточного завдання ґрунтується на ретроспективному аналізі роздрібних продажів. Оцінка сезонності, виділення загальної динаміки, взаємозалежність і взаємозумовленість продажів альтернативних палив склали предмет дослідження. Серед загальних тенденцій відзначено скорочення обсягу

споживання палива, відмінності в структурі роздрібного обороту і загального споживання автомобільного палива. Якщо бензин і газ в основному реалізуються через мережу АЗС, то частка продажів дизельного палива через АЗС становить менше п'ятої частини продажів. Зміни паливного кошика роздрібного споживача характеризують заміщення традиційних палив більш дешевими замінниками - газом.

У статті аналіз сезонності розглядається як початковий етап у прогнозуванні динаміки попиту. Оцінка сезонності виконана для кожного виду палива окремо і по групі автомобільних палив в цілому, для роздрібного обороту і загального обсягу споживання палива. Результати аналізу засвідчили помірну сезонність в продажах бензину і газу, найбільші сезонні коливання характерні для дизельного палива і пов'язані з сезонністю виробництв і галузей по відношенню, до яких паливо можна описати як товар вторинного попиту. Дослідження сезонності як фактора, який визначає обсяги споживання включало застосування мультиплікативної моделі сезонності для побудови моделі розкладання ряду, розрахунок індексів сезонності на основі середньорічної норми споживання для очищення ряду при прогнозуванні динаміки, зіставлення піків сезонності зі амплітудою несезонних коливань попиту для оцінки впливу кон'юнктурних чинників. При вираженій сезонності споживання палива не виявлено взаємозв'язку роздрібних цін з фактором сезонності.

Ключові слова: автомобільне паливо, моделі попиту, тренд і сезонність продаж.

Анотація. Стаття посвячена прогнозуванню спроса на основе изучения потребительской модели поведения и факторов ее определяющих .

Выявление трендов и оценка влияния сезонности на формирование спроса является первой задачей в описании типичного поведения потребительского выбора. Решение текущей задачи основано на

ретроспективном анализе розничных продаж. Оценка сезонности, выделения общей динамики, взаимозависимость и взаимообусловленность продаж альтернативных топлив составили предмет исследования. Среди общих тенденций отмечены сокращение объема потребления топлива, различия в структуре розничного оборота и общего потребления автомобильного топлива. Если бензин и газ в основном реализуются через сеть АЗС, то доля продаж дизельного топлива через АЗС составляет менее пятой части продаж. Изменения в топливной корзине розничного потребителя характеризуют замещение традиционных топлив более дешевыми заменителями - газом.

В статье анализ сезонности рассматривается как начальный этап прогнозирования динамики спроса. Оценка сезонности выполнена для каждого вида топлива отдельно и по группе автомобильных топлив в целом, для розничного оборота и общего объема потребления топлива. Результаты анализа засвидетельствовали умеренную сезонность в продажах бензина и газа, наибольшие сезонные колебания характерны для дизельного топлива и связаны с сезонностью производств и отраслей по отношению, к которым топливо можно описать как товар вторичного спроса. Исследование сезонности как фактора определяющего объем потребления включало применение мультипликативной модели сезонности для построения модели разложения ряда, расчет индексов сезонности на основе среднегодовой нормы потребления для очистки ряда при прогнозировании динамики, сопоставление пиков сезонности и амплитуды не сезонных колебаний спроса для оценки влияния конъюнктурных факторов. При выраженной сезонности потребления топлива не было установлено взаимосвязи колебания цен с фактором сезонности.

Ключевые слова: *автомобильное топливо, модели спроса, тренд и сезонность продаж.*

Summary. *The article is devoted to forecasting demand based on the study of consumer behavior and the factors that determine this behavior.*

Identifying trends and assessing the impact of seasonality on demand generation is the first challenge in describing typical consumer choice behavior. The consumption effect describes how Habitual buying behaviour is Identifying trends and the seasonality of demand. The solution to the current task was to a retrospective analysis of retail sales. Such issues how the assessment of seasonality, the identification of a general trend, the interdependence of sales of alternative fuels have been researched under this article. The trends noted to decrease in the volume of fuel consumption, differences in the structure of retail turnover, and the total demand for motor fuel should be viewed as behavioral changes in the end-users. While gasoline and gas are mainly sold through the filling stations, the share of diesel fuel sales through filling stations is less than a fifth of the total sales. Structural changes in the retail fuel implication are that the fuel market is being replaced by cheaper substitutes - gas.

In this article, we consider that the analysis of seasonality is the initial stage of forecasting the dynamics of demand. Seasonality was estimated for each fuel and for the group of motor fuels as a whole, for retail sales and total fuel consumption. The results of the analysis showed that gasoline and gas sales are moderate seasonality. Diesel fuel is characterized by the greatest amplitude of seasonal fluctuations. The seasonal activity the consuming-industries of diesel fuel explains the dynamics of demand, which is typical for secondary demand goods. Studying seasonality to determine its effect on demand includes: applying a multiplicative seasonality model for analyzing time series of demand and building a model for time series components; calculation of seasonality indices based on the average annual consumption level for prepare data and forecasting dynamics; comparison of peaks of seasonality and the amplitude of non-seasonal demand fluctuations to assess the impact of market factors. The study did not confirm that the seasonality of fuel consumption determines the seasonality of

prices; no correlation was found between price fluctuations and the seasonality factor.

Key words: *automotive fuel, models of demand, trend, seasonality of sales.*

Постановка проблеми. Регіональні та галузеві дослідження вітчизняних і зарубіжних авторів присвячені моделюванню та прогнозуванню попиту на паливо в автомобільному секторі часто ґрунтуються на аналізі часових рядів. Прогнозування на основі моделей часового ряду передбачає виявлення і облік довгострокових тенденцій в ретроспективних даних, з одночасною можливістю їх пролонгації на майбутнє, виходячи з припущення про обумовленість майбутньої кон'юнктури досягнутим рівнем споживання.

Цілі розпізнавання динаміки в рядах даних та умови, що визначають характеристики попиту в поточний момент часу, зумовлюють вибір підходів і ефективність отриманих моделей, які відтворюють ідентифіковані сценарії з урахуванням нових ситуаційних чинників.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивчення динаміки попиту на автомобільне паливо часто спрямоване на отримання моделей для короткострокових прогнозів [3], в такому випадку наголос робиться на добір і обґрунтування адекватного математичного апарату, який виявляється здатним розраховувати прогноз попиту на n -кроці з заданим рівнем точності [4; 5].

Більшість таких досліджень зосереджено на отриманні статистично значущих параметрів моделей для конкретного регіону та (або) заданого горизонту планування [2; 6].

Ряд досліджень присвячено вимірюванню впливу факторів на прогнозування попиту [1; 7], в першу чергу, впливу цін на паливо для автомобільного транспорту та рівня доходів споживачів [8; 9].

Коло робіт методологічного характеру пропонують нові підходи, які описують концепцію і структурують умови розвитку системи для пояснення динаміки і взаємобумовленості змін в досліджуваних показниках[10;11].

Відмінності в цілях і завданнях досліджень зумовлюють різницю в методичних підходах, алгоритмах і виборі інструментів аналізу.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Поточне дослідження присвячене питанням виділення основного тренда щодо попиту на автомобільне паливо і факторів, які його формують в умовах вітчизняного ринку для існуючих альтернатив і потенційних нових джерел енергії; в подальшому - моделюванню на цій основі споживчого вибору і переваг, які визначають попит на паливо.

Виклад основного матеріалу. Оскільки попит на паливо є вторинним по відношенню до транспортних послуг і використання автотранспорту, то прогностичні моделі, які ґрунтуються на кінцевому споживанні розкривають ступінь впливу факторів первинного попиту на постановку задачі енергозабезпечення. Серед них обсяг автоперевезень та структура транспортних послуг, характеристики парку автотранспорту і тенденції його оновлення, фактори, що зумовлюють режими і способи експлуатації автомобілів.

На формування паливного кошику впливають також доступність видів палива та економічні чинники, передусім дохід споживачів(ВВП/люд).

Переважає частина автомобільного палива зокрема бензину і газу реалізується через мережу АЗС: поточна частка роздрібного обороту АЗС за бензином 70-71% (у 2017-2020рр) проти 78% у 2012; оборот АЗС за газом становить 87%.

Таблиця 1

Реалізація автомобільного палива, у тому числі населенню через мережу АЗС

	Бензин, тис.т	ДП, тис.т	Газ, тис.т	Частка продажів палива кінцевим споживачам через мережу АЗС		
				Бензин	ДП	Газ
2012	4197,5	6015,2	Н.д.	0,78	0,31	Н.д.
2013	3985,2	5947,5	Н.д.	0,79	0,34	Н.д.
2014	3141,6	5295,9	Н.д.	0,79	0,34	Н.д.
2015	2343,6	4555,3	Н.д.	0,77	0,29	Н.д.
2016	1991,3	4438,4	Н.д.	0,74	0,24	Н.д.
2017	1988,7	4981,9	818,6	0,72	0,22	0,87
2018	1747,7	5331,4	928,1	0,70	0,20	0,85
2019	1691,4	5583	1126,9	0,71	0,19	0,86
Січень 2020	126,4	341,5	94,4	0,73	0,27	0,87
Лютий 2020	129,8	356,4	96,6	0,73	0,26	0,87
Березень 2020	136,6	449,1	101,7	0,72	0,21	0,87
Квітень 2020	125,4	482,4	93,1	0,70	0,15	0,85
Травень 2020	143,6	429,8	107,3	0,74	0,20	0,87

Джерело: розраховано за даними Держкомстату України. URL:
http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2020/energ/vmp/vmp_u/vmp_0520_u.htm

Питома вага дизельного пального реалізованого через АЗС до 2014 року складала понад 30%, після 2014 року поступово знижувалася: у 2016 становила чверть у сукупних продажах дизельного пального, протягом 2017-18 років дизельне пальне реалізоване через АЗС складало п'яту частину продаж, у 2019-2020 рр. - менше 20%.

У структурі паливного кошику питома вага замінників витісняє бензин, зменшуючи його частку з 30% до 22%. Заміщення відбувається за рахунок зростання споживання газу: за результатами розрахунків на підставі даних держкомстату частка газу складає 17%. За даними консалтингової групи А95 показники споживання газу є ще вищими і вони вже у 2019 році зрівнялися за обсягами продажів з бензином [12]. Структура роздрібних продаж палива населенню дещо відрізняється від загального споживання паливних ресурсів (рис.1)

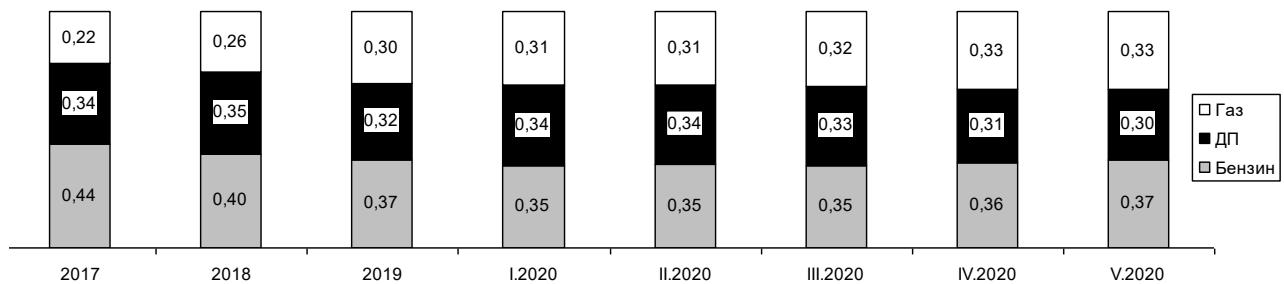


Рис. 1. Аналіз паливного кошика кінцевих споживачів (розраховано за даними держкомстату щодо продажу палива населенню через мережу АЗС)

За три останні роки роздрібні продажі газу в структурі споживання зросли на 10%. Споживання палива кінцевими споживачами підтверджує загальну тенденцію до заміщення бензину газом.

При дослідженні характеристик споживання автомобільного палива необхідно враховувати загальну тенденцію до зниження обсягів споживання палива і виражену сезонність попиту властиві вітчизняному ринку.

Графік продажів палива через АЗС демонструє виражений характер сезонного коливання попиту на всі види палива (рис.2). Наявність характерних трендів в споживанні основних палив робить їх відправною точкою для аналізу і прогнозування попиту.

Враховуючі задачі дослідження – вирішення поворотних точок у поведінковій реакції споживачів та пошук зовнішніх чинників, які стають каталізаторами порушення типової поведінки і запускають механізми переходу від прийняття стандартних рішень до пошуку нових способів і альтернатив здійснення споживчого вибору. Гіпотеза дослідження передбачає, що вирішення задачі опису структури ряду даних щодо попиту на автопаливо, полягає у виділенні серед впливів основних складових (тренду, сезонності, випадкових відхилень) складової впливу зовнішніх чинників, які можна пов'язати зі зміною моделі споживчої поведінки. Наведені міркування вимагають відмовитися від процедури згладжування

«випадкових» відхилень, вимірювання та пояснення яких є наступним завданням дослідження.

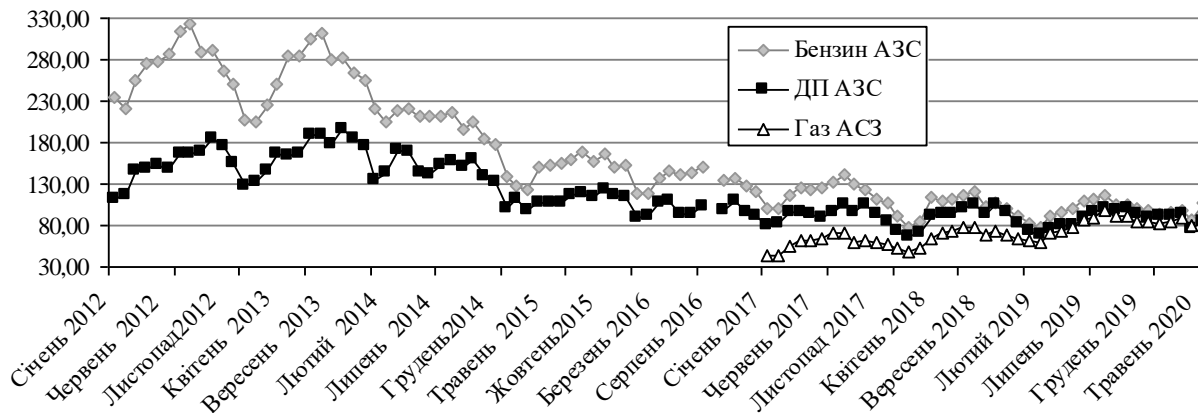


Рис. 2. Динаміка споживання палива на ринку кінцевих споживачів

Виражена динаміка попиту на паливо в цілому досить точно описується за допомогою рівнянь отриманих на основі аналізу статистичних даних. Для аналізу структури часового ряду були використані дані щодо споживання палива за 2012-2019 роки: сукупне споживання бензинів скорочено в 2,5 рази, зниження споживання дизельного пального відбулося протягом аналізованого періоду на 8-15%. Опис динаміки споживання за допомогою лінійного, кубічного тренда та експоненційної залежності дають зіставні результати: відхилення теоретичних даних від розрахункових складають 10-11%. Для дизельного пального і бензину найбільш точний опис тренда досягається за допомогою кубічної залежності, споживання газу найбільш точно описують лінійний тренд (похибка -10,4%) і експонентний (похибка - 10,3%).

Розрахунок параметрів часового ряду був виконаний в програмному середовищі deductor. Результати аналізу представлені в табл. 2.

Таблиця 2

Аналіз структури часового ряду роздрібного попиту на автомобільне паливо

	Бензин				Дизельне паливо				Газ			
	Попит	Тренд	Сезонність	Залишок	Попит	Тренд	Сезонність	Залишок	Попит	Тренд	Сезонність	Залишок
Січень 2017	101,5	126,27	-18,23	-6,54	81	99,3	-14,45	-3,85	43,4	57,46	-9,23	-4,83
Лютий 2017	100,6	125,21	-25,36	0,75	83,4	98,29	-20,38	5,49	44,6	57,76	-12,87	-0,29
Березень 2017	116,7	124,07	-15,28	7,91	95,4	97,3	-14,19	12,29	55,2	58,07	-6,34	3,47
Квітень 2017	126,3	122,86	2,82	0,62	96,3	96,34	-1,59	1,55	62,9	58,39	-1,34	5,85
Травень 2017	123,8	121,58	3,76	-1,54	93	95,41	-1,08	-1,33	61,1	58,72	2,34	0,04
Червень 2017	125,7	120,25	9,28	-3,83	89,6	94,52	4,13	-9,05	64,1	59,06	7,72	-2,68
Липень 2017	132,6	118,87	13,07	0,66	96,2	93,66	8,32	-5,78	71,5	59,42	10,23	1,85
Серпень 2017	142,1	117,46	21,98	2,66	105,3	92,83	15,07	-2,6	71,2	59,8	11,84	-0,44
Вересень 2017	129,2	116,03	7,12	6,05	95,4	92,05	5,5	-2,15	59,2	60,21	0,21	-1,22
Жовтень 2017	122,9	114,58	7,62	0,7	105,1	91,3	16,89	-3,09	61,6	60,63	3,13	-2,16
Листопад 2017	112,7	113,13	0,37	-0,8	94,4	90,6	6,83	-3,03	59,6	61,09	-1,11	-0,38
Грудень 2017	106,2	111,68	-7,16	1,68	83,8	89,94	-5,06	-1,08	58	61,58	-4,46	0,88
Січень 2018	90,5	110,25	-18,23	-1,52	73,6	89,32	-14,44	-1,28	52,9	62,1	-9,22	0,02
Лютий 2018	78,6	108,84	-25,36	-4,88	65,4	88,76	-20,38	-2,98	48,7	62,67	-12,88	-1,09
Березень 2018	84,1	107,48	-15,29	-8,09	71,2	88,24	-14,19	-2,85	53,1	63,27	-6,34	-3,83
Квітень 2018	113,1	106,15	2,82	4,13	92,5	87,78	-1,59	6,31	64,4	63,91	-1,34	1,83
Травень 2018	109,8	104,89	3,76	1,15	93	87,37	-1,09	6,72	70,3	64,61	2,34	3,35
Червень 2018	111,1	103,68	9,29	-1,87	93,9	87,02	4,13	2,75	72,9	65,35	7,71	-0,16
Липень 2018	116,3	102,56	13,07	0,67	100,5	86,72	8,32	5,46	76,9	66,15	10,22	0,53
Серпень 2018	121,3	101,52	21,97	-2,19	104,9	86,49	15,07	3,34	78,8	67	11,83	-0,03
Вересень 2018	102,5	100,57	7,12	-5,19	94,2	86,31	5,5	2,39	68,7	67,91	0,11	0,68
Жовтень 2018	107,5	99,73	7,63	0,14	105,7	86,2	16,89	2,61	73,4	68,89	3,11	1,4
Листопад 2018	101	99,01	0,37	1,62	95	86,16	6,84	2	68	69,91	-1,1	-0,81
Грудень 2018	90,8	98,41	-7,15	-0,46	81,2	86,18	-5,06	0,08	64,5	71,02	-4,46	-2,06
Січень 2019	82,8	97,95	-18,23	3,08	72,6	86,28	-14,45	0,77	61,7	72,19	-9,22	-1,27
Лютий 2019	78,5	97,63	-25,36	6,23	68,7	86,44	-20,37	2,63	60,4	73,44	-13,21	0,17
Березень 2019	91,1	97,47	-15,28	8,91	75,1	86,68	-14,19	2,61	71,5	74,77	-6,35	3,08
Квітень 2019	96,6	97,47	2,83	-3,7	78,9	86,99	-1,59	-6,5	72,8	76,17	-1,34	-2,03
Травень 2019	100,6	97,65	3,77	-0,82	79,2	87,39	-1,09	-7,1	76,6	77,66	2,34	-3,4
Червень 2019	109,5	98,02	9,28	2,2	88,9	87,86	4,14	-3,1	86,9	79,23	7,72	-0,05
Липень 2019	111,5	98,57	13,08	-0,15	96,1	88,41	8,32	-0,63	88,1	80,89	10,23	-3,02
Серпень 2019	116,9	99,34	21,97	-4,41	99,6	89,05	15,07	-4,52	97,7	82,65	11,83	3,22
Вересень 2019	105	100,32	7,12	-2,44	97,1	89,77	5,5	1,83	91,1	84,49	0,12	6,49
Жовтень 2019	106	101,5	7,62	-3,14	101,1	90,58	16,89	-6,37	92,2	86,44	3,12	2,64
Листопад 2019	101,1	102,96	0,37	-2,23	93,3	91,48	6,84	-5,02	85	88,49	-1,11	-2,38
Грудень 2019	97,6	104,64	-7,15	0,11	88,6	92,47	-5,06	1,19	84,2	90,64	-4,46	-1,98
Січень 2020	92,9	106,58	-18,23	4,55	91,4	93,55	-14,44	12,29	82,5	92,89	-9,22	-1,17

Примітки: рівняння тренду отримані при аналізі структури часового ряду попиту на палива: $T_{газ}=0,000499X_3-0,00057X_2+0,304X+57,152$ (похибка 10,38%);
 $T_{бензин}=0,0017X_3-0,052X_2-0,91X+127,24$ (похибка 10,55%);
 $T_{дизельнепаливо}=0,00033X_3+0,011X_2-1,049X+100,336$ (похибка 10,63%).

Отримані, при аналізі структури часового ряду, рівняння тренда описують досить точно загальну динаміку попиту на паливо, але дають не точні оцінки для окремих періодів, в тому числі весняних піків зростання попиту на газове паливо, збільшуючи помилку зі збільшенням часового ряду (табл.3, рис.3).

Таблиця 3

Відхилення теоретичних значень попиту від фактичних показників

	2017	2018	2019	2020
Квітень	9,30%	2,84%	-2,79%	-24,51%
Травень	4,00%	4,77%	-4,44%	-12,83%

Примітки: значення похибок наведено для теоретичних показників обчислених на основі рівняння тренду $T_{газ} = 0,000499X_3 - 0,00057X_2 + 0,304X + 57,152$ з урахуванням відповідних показників сезонності - 2,82 та 3,76 для зазначених періодів.

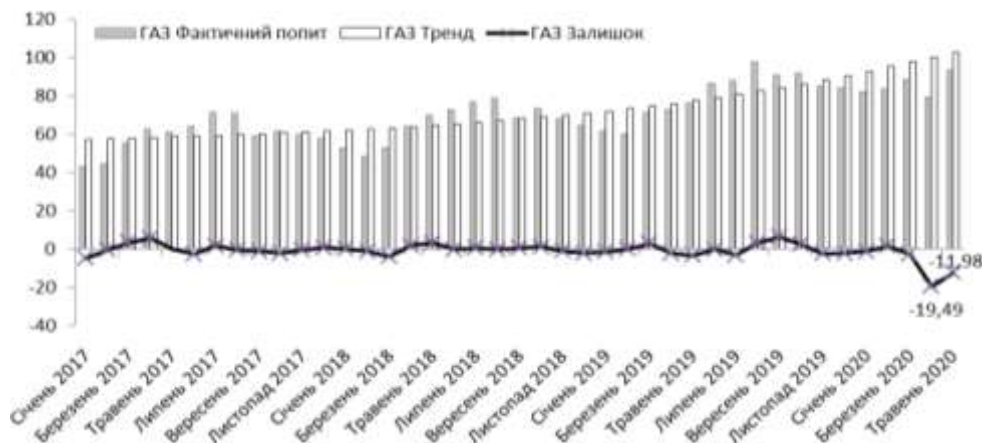


Рис. 3. Накопичення відхилень теоретичних значень попиту від фактичних показників зі збільшенням довжини часового ряду

Подальший добір рівняння тренда був заснований на виділенні сезонної компоненти (індексу сезонності) для коригування даних часового ряду и обґрунтування функції тренда. Для аналізу сезонної компоненти ряду була розрахована автокореляційна функція, найбільше значення коефіцієнта автокореляції для усіх палив відповідає лагу - 12 місяців. Аналіз корелограмми ілюструє річну сезонність попиту (рис.4).

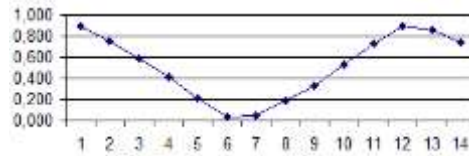


Рис. 4. Коррелограма часового ряду для попиту на газ

Отримані в Deductor на основі адитивної моделі, результати аналізу структури часового ряду для попиту на газ (див. табл. 2) свідчать про необхідність коригування значень сезонної компоненти (для використаної моделі адитивної сезонності суми значень сезонної компоненти за кожен з трьох років виявились відмінними від нуля - 0,12; -0,02; -0,33). На етапі підготовки даних для визначення рівняння тренда, показники сезонності визначалися як відхилення від середньої величини попиту за аналізований період. На етапі перевірки рівняння тренда - показник сезонності розраховувався як відхилення теоретичних значень, які описуються рівнянням тренда від фактичних показників попиту; для усереднення значень коефіцієнтів сезонності використано медіану, яка є більш стійкою до випадкових коливань показників. В умовах висхідного ряду даних щодо попиту на газ, з непостійною амплітудою сезонних коливань при розрахунку коефіцієнтів сезонності перейшли до використання моделі мультиплікативної сезонності.

Враховуючі нетипові показники споживання палива у 2014-2015рр, розрахунок коефіцієнта сезонності було засновано на даних держкомстату про продажі палива через мережу АЗС за 2017-2019 роки.

Коефіцієнти сезонності були розраховані як для кожного виду палива, так і в цілому по групі автомобільних палив. Оскільки завдання дослідження були орієнтовані на аналіз поведінки кінцевих споживачів, то для підготовки (коригування) фактичних значень часового ряду використані показники сезонності, які характеризують продажі газу саме через мережу АЗС (табл. 4). Довідково наведено показники сезонності щодо загального

обсягу споживання палива в Україні; отримані дані відображають вплив сезонних виробництв (сільського господарства, паливного сектора, транспорту) на формування потреби в автомобільному паливі.

Попит на автомобільне паливо як товари вторинного попиту характеризується помірною сезонністю, середньорічні коливання по групі автомобільних палив реалізованих населенню не перевищують 17-18% (табл.4).

Таблиця 4

Розрахунок індекса сезонності для продажів автомобільного палива

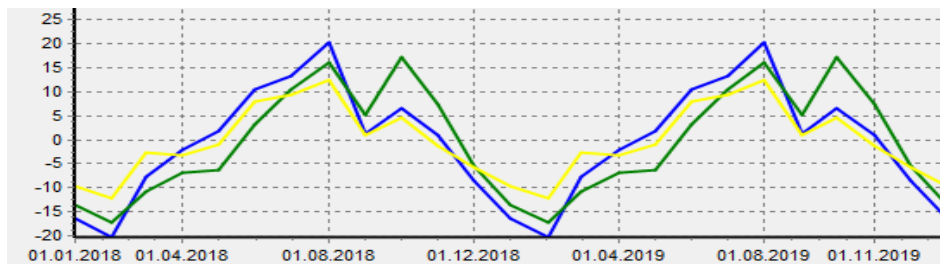
	Роздрібний оборот через мережу АЗС				Загальне споживання пального		
	Бензин	Дизельне паливо	Газ	по групі автомобільних палив	Бензин	Дизельне паливо	Газ
Січень	0,85	0,84	0,84	0,83	0,82	0,65	0,75
Лютий	0,80	0,81	0,81	0,79	0,91	0,81	0,87
Березень	0,90	0,90	0,90	0,89	1,04	1,05	0,96
Квітень	1,04	0,99	0,99	1,01	1,04	0,99	0,99
Травень	1,04	0,98	0,98	1,01	1,06	0,93	1,05
Червень	1,08	1,01	1,01	1,06	1,12	1,17	1,12
Липень	1,12	1,09	1,09	1,12	1,15	1,17	1,16
Серпень	1,18	1,15	1,15	1,18	1,06	1,27	1,05
Вересень	1,04	1,07	1,07	1,06	1,06	1,33	1,10
Жовтень	1,05	1,16	1,16	1,10	0,99	1,09	1,03
Листопад	0,98	1,05	1,05	1,02	0,92	0,84	0,99
Грудень	0,92	0,94	0,94	0,95	0,83	0,71	0,93

Примітки: загальне споживання автомобільних палив включає попит кінцевих споживачів та галузей виробництва

Аналіз сезонності споживання автомобільного палива в цілому відображає найбільш високі коливання в споживанні дизельного пального - понад 30%(табл.4). Для роздрібних продажів через мережу АЗС найбільшу сезонність демонструють закупівлі автомобільного газу.

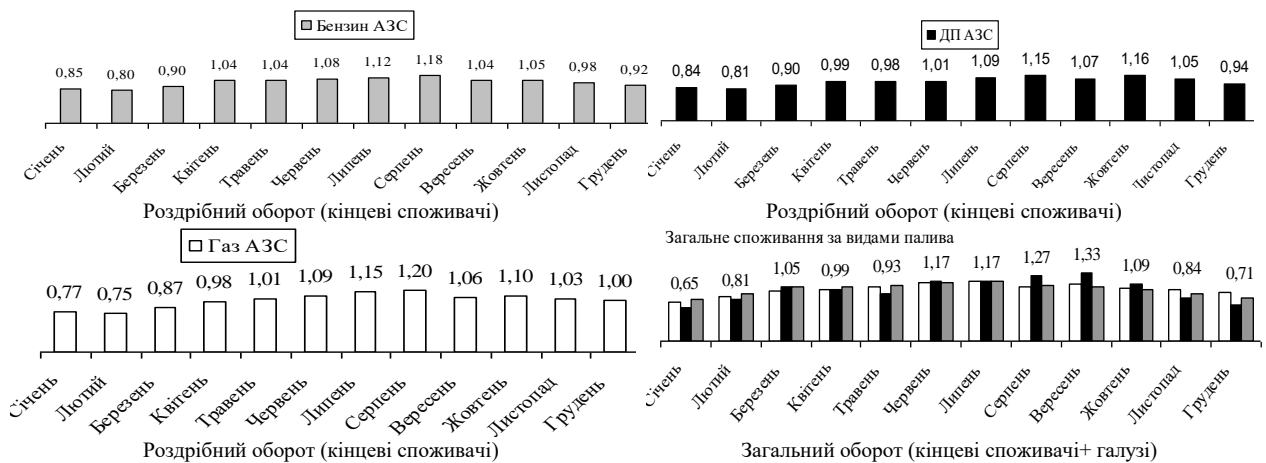
Зростання попиту відзначено трійчі за рік: в березні-квітні, у серпні, в грудні - на фоні зимового спаду відбувається певна стабілізація попиту. На весні, динаміка до зростання споживання бензину і газу виявляється у березні (рис.5.а), для дизельного пального – у квітні; літній пік – у серпні

(для бензину і газу це найбільш високі показники споживання протягом року); осінній пік - жовтень (для дизельного пального – це найвищі показники за рік). Для газу зимове скорочення попиту характеризується більш пологим графіком, з певною стабілізацією в грудні.



а). Піки сезонності: відхилення від середньорічних показників, тис.т

— бензин; — диз.пальне, — газ.



б). Мультиплікативна модель сезонності: відносні показники

Рис. 5. Порівняння показників сезонності попиту для основних видів палива

Звільнивши дані від сезонних коливань, повторно оцінили точність опису статистики тренда за допомогою лінійної, кубічної, експоненційної залежностей:

Результати розкладання ряду на тренд і сезонну компоненти, з використанням розглянутих функцій на даних очищених від сезонності, показують кращий рівень опису даних для перших двох років в аналізованому періоді, але погані показники - в описі даних третього року і прогнозу на четвертий рік.

Аналіз графіків попиту на газ за 4 календарних періоди (2017-2020 рр.), побудованих на даних очищених від сезонності, демонструє суттєві відмінності у виявленій динаміці. Схожі тенденції в II і IV кварталах спостерігаються у 2017 і 2019 рр; характерні спади в динаміці властиві другому періоду спостережень (2018 р.); виражений лінійний тренд до зростання у січні-травні 2020р. повторює динаміку відповідного періоду 2017р.

Отримані, за допомогою аналізу динаміки попиту в Deductor, рівняння тренда задовільно описують приріст попиту за три роки і не пояснюють появу точок зростання, які змінюють швидкість росту.

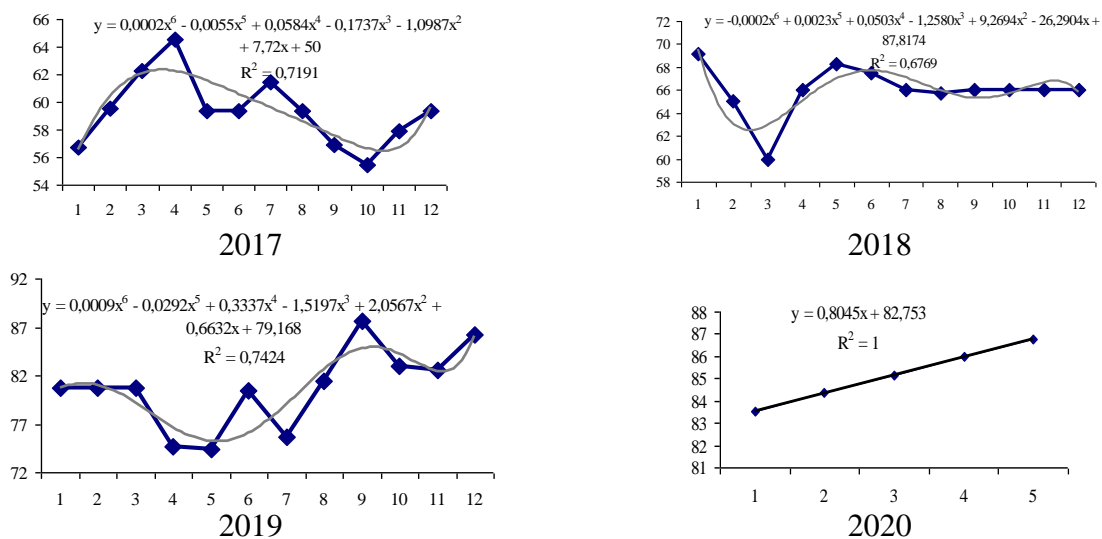


Рис. 6. Порівняння тренду за чотири календарні періоди

Така поведінка лінії тренду свідчить про дію не врахованих дотепер у моделі факторів, які проявляються незалежно від характеристик досліджуваного часового ряду і за силою впливу їх можна порівняти з трендом, що характеризує типовий споживчий вибір (зміни переваг споживачів у виборі автомобільних палив).

Висновки і перспективи подальших досліджень. Зміна структури споживання палива відображає вплив чинників, які впливають на переваги споживача, в першу чергу цінових факторів, і вартості переходу на товари-

субституту. Показники споживання палива засвідчили структурні зміни, що відбулися в споживанні палива і загальну тенденцію до зниження попиту на основні палива на споживчому ринку. Подібна динаміка у цінах на бензин і дизельне паливо, в сукупності з витратами переходу на дизельне паливо, призводять до скорочення обсягу попиту на дизельне паливо серед населення.

При вивченні зростаючого попиту на автомобільний газ, для більш точного виокремлення основного тренда використано десезоналізацію вихідного ряду даних з використанням одержаного ряду сезонних коефіцієнтів. Для цього було проаналізовано сезонність попиту по групі автомобільних палив в цілому і для кожного палива окремо. Мінливість амплітуди сезонних коливань послужила підставою для застосування мультиплікативної моделі сезонності при дослідженні ряду.

Оцінка емпіричних моделей тренду одержаних на ретроспективних даних щодо передбачення основної динаміки попиту на газ засвідчила, що отримані рівняння задовільно описують приріст попиту за аналізований період в цілому, але не пояснюють появу точок зростання, які змінюють характер лінії тренду за окремі календарні періоди.

Виявлені відмінності в динаміці тренду свідчать про дію неврахованих дотепер в моделі факторів, які проявляються незалежно від характеристик часового ряду; одержані рівняння поліномів описують економічні процеси, зростання та розвиток яких не залежить від досягнутого рівня попиту.

Отримані для кожного календарного періоду рівняння тренду якісно описують статистичні дані, в середньому, у 70% випадків. Це означає, що загальна динаміка попиту на газ формується, у тому числі, під впливом чинників, дія яких виявляється у порушенні типової поведінки споживачів та пошуку нових способів і альтернатив реалізації споживчого вибору.

Оскільки основними перевагами газового палива є його вартість і доступність, то на наступному етапі дослідження доцільно провести оцінку залежності динаміки попиту на газ від цінових факторів.

Література

1. Рудика В. І. Кон'юнктурний аналіз національного ринку моторного палива / В. І. Рудика // Бізнес Інформ. 2017. № 7. С. 144-148. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/binf_2017_7_24
2. Трендовий та регресійний аналіз попиту на легкові автомобілі в Україні / О. Г. Ніколаєва, В. О. Мощенський // Молодий вчений. 2017. № 3. С. 813-819.
3. Тугашова Л. Г., Затонский А. В. Моделирование и прогнозирование производства нефтепродуктов с учетом сезонности на основе авторегрессионных моделей. URL: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/62001>
4. Дегтярева, Н.А. Модели анализа и прогнозирования на основе временных рядов: монография / Н.А. Дегтярева. Челябинск. 2018. 160 с.
5. Bianchi Marco. X-12 — ARIMA (Beta Version 1.1a) // The Economic Journal. Vol. 107. №. 444. Sep. 1997. PP. 1613-1620 <https://www.jstor.org/stable/2957778>
6. Li, Z., Rose, J. M., Hensher D. A. (2010). Forecasting automobile petrol demand in Australia: An evaluation of empirical models // Transportation Research Part A Policy and Practice 44(1):16-38. DOI: 10.1016/j.tra.2009.09.003
7. Petropoulos, F., Makridakis, S., Assimakopoulos, V., Nikolopoulos, K. 'Horses for Courses' in demand forecasting // European Journal of Operational Research. Volume 237, Issue 1, 16 August 2014. PP. 152-163. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.02.036>

8. Broadstock, D.C., Collins, A. and Hunt, L.C. (2011), Transportation oil demand, consumer preferences and asymmetric price // *Journal of Economic Studies*, Vol. 38 No. 5. PP. 528-536.
<https://doi.org/10.1108/01443581111161797>
9. Erdogan S., Welch T. F, Knaap G.-J., Ducca F. W. What to Expect in 2030 Effects of Fuel Price and Fuel Economy on Land Use and Transportation
<https://doi.org/10.3141/2397-11>
10. Hun, L. C., Ninomiya, Y. (2003), Modelling Underlying Energy Demand Trends. URL:
https://www.researchgate.net/publication/24133924_Modelling_Underlying_Energy_Demand_Trends
11. Martínez-Álvarez, F., Troncoso, A., Riquelme, J.C. Recent Advances in Energy Time Series Forecasting. *Energies* 2017, 10, 809.
<https://doi.org/10.3390/en10060809>
12. Об'єм українського ринка СУГ превысил 2 млн. т. URL:
<https://consulting.a95.ua/press-center/2020/01/10/obem-ukrainskogo-rynka-sug-prevysil-2-mln-t.html>

References

1. Rudyka V. I. Koniunkturnyi analiz natsionalnoho rynku motornoho palyva / V. I. Rudyka // *Biznes Inform.* 2017. № 7. S. 144-148. URL:
http://nbuv.gov.ua/UJRN/binf_2017_7_24
2. Trendovyi ta rehresiinyi analiz popytu na lehkovi avtomobili v Ukraini / O. H. Nikolaieva, V. O. Moshchenskyi // *Molodyi vchenyi.* 2017. № 3. S. 813-819.
3. Tugashova L. G., Zatonkiy A. V. Modelirovanie i prognozirovanie proizvodstva nefteproduktov s uchetom sezonnosti na osnove avtoregressionnyih modeley. URL:
<http://earchive.tpu.ru/handle/11683/62001>

4. Degtyareva, N.A. Modeli analiza i prognozirovaniya na osnove vremennyih ryadov: monografiya / N.A. Degtyareva. Chelyabinsk, 2018. 160 s.
5. Bianchi Marco. X-12 — ARIMA (Beta Version 1.1a) // *The Economic Journal*. Vol. 107. №. 444. Sep. 1997. PP. 1613-1620
<https://www.jstor.org/stable/2957778>
6. Li, Z., Rose, J. M., Hensher D. A. (2010). Forecasting automobile petrol demand in Australia: An evaluation of empirical models // *Transportation Research Part A Policy and Practice* 44(1):16-38. DOI: 10.1016/j.tra.2009.09.003
7. Petropoulos, F., Makridakis, S., Assimakopoulos, V., Nikolopoulos, K. 'Horses for Courses' in demand forecasting // *European Journal of Operational Research*. Volume 237, Issue 1, 16 August 2014. PP. 152-163.
<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.02.036>
8. Broadstock, D.C., Collins, A. and Hunt, L.C. (2011), Transportation oil demand, consumer preferences and asymmetric price // *Journal of Economic Studies*. Vol. 38. No. 5. PP. 528-536.
<https://doi.org/10.1108/01443581111161797>
9. Erdogan S., Welch T. F, Knaap G.-J., Ducca F. W. What to Expect in 2030 Effects of Fuel Price and Fuel Economy on Land Use and Transportation
<https://doi.org/10.3141/2397-11>
10. Hun, L. C., Ninomiya, Y. (2003), Modelling Underlying Energy Demand Trends. URL:
https://www.researchgate.net/publication/24133924_Modelling_Underlying_Energy_Demand_Trends
11. Martínez-Álvarez, F., Troncoso, A., Riquelme, J.C. Recent Advances in Energy Time Series Forecasting. *Energies* 2017, 10, 809.
<https://doi.org/10.3390/en10060809>

12.Ob'em ukraïnskogo ryinka SUG prevyisil 2 mln.t. URL:
<https://consulting.a95.ua/press-center/2020/01/10/obem-ukraïnskogo-rynka-sug-prevysil-2-mln-t.html>