

УДК 65.011.46

DOI: 10.31891/2307-5740-2020-286-5-30

ПРОСКУРОВИЧ О. В., РУДЬ В. Ю.

Хмельницький національний університет

МОДЕЛЮВАННЯ АСОРТИМЕНТНОЇ ПОЛІТИКИ НА ПІДПРИЄМСТВІ ПЕРЕРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

У науковій статті наведено методику та проаналізовано асортиментну політику підприємства переробної промисловості. Дослідивши динаміку та структуру асортименту продукції, застосовано ABC-аналіз і XYZ-аналіз для її покращення. Процес економетричного моделювання та прогнозування асортиментної політики дозволив виявити найбільш впливові фактори її зміни. Побудовані економетричні моделі зміни обсягу реалізованої продукції дозволяють спрогнозувати можливу зміну виробничо-збутової діяльності підприємства переробної промисловості.

Ключові слова: асортиментна політика, управління асортиментом, структура асортименту, обсяг реалізованої продукції, економетричне моделювання, прогнозування, ABC-аналіз, XYZ-аналіз.

PROSKUROVYCH O., RUD V.

Khmelnitskyi National University

MODELING OF ASSORTMENT POLICY AT THE ENTERPRISE OF PROCESSING INDUSTRY

The current state of development of the national economy is characterized by active competition between producers, which encourages them to significantly expand the range of products. At the same time, consumer demands for both quality and product range have increased significantly. This encourages manufacturers to respond systematically to modern changes in market conditions. Under these conditions, manufacturing companies should ensure compliance with strategic competitive advantages, which are a prerequisite for economic growth in the long run. At the same time, the dynamics of the market environment, the introduction of scientific, technical and technological advances, the use of effective marketing tools, optimal forms of interaction with consumers and competitors should be carefully monitored. Thus, it is quite urgent to study the process of making management decisions on the assortment policy of the processing industry.

The main purpose of this article is to study the state, analysis, modeling and forecasting of assortment policy. enterprises of the processing industry. In the scientific article the analyzes and econometric modeling and forecasting the volume of realized production of the enterprise of processing industry depending on capital return, expenses on hryvnia of commodity production, material return, the percentage of excess sale over manufacture, specific weight of beer "Proskurivske" (keg) weight of beer "Proskurivske" (in bottles) on sale, the average number of employees, the value of current assets.

The results of production and marketing activities of the processing industry indicate problems with the structure of production and sale of beer. The problem is the optimization of the range, which should be done using ABC and XYZ analysis. Their combination allowed to provide recommendations to the brewery to improve the management of the assortment policy of the processing industry.

Correlation-regression analysis of assortment policy indicated the most influential factors change in sales. At the same time, several econometric models have been built, which have a high value of the coefficient of determination, their parameters are reliable according to Student's criterion. They are adequate according to Fisher's criterion, so they are used to forecast the volume of sales. Further forecasting was made on the assumption of a change in factors by one percent and on trend dependencies on changes in factors.

Keywords: assortment policy, assortment management, assortment structure, the volume of sales, econometric modeling, forecasting, ABC analysis, XYZ analysis.

Постановка проблеми. Сучасний стан розвитку національної економіки характеризується активною конкурентною боротьбою між виробниками, що спонукає їх до значного розширення асортименту продукції. Одночасно, суттєво підвищилися вимоги споживачів як до якості так і до асортименту продукції. Це стимулює виробників до планомірного реагування на сучасні зміни ринкової кон'юнктури. За цих умов, підприємствам переробної промисловості варто забезпечувати дотримання стратегічних конкурентних переваг, які є передумовою економічного зростання у довгостроковій перспективі. При цьому слід ретельно моніторити динамічність ринкового середовища, впровадження наукових, технічних і технологічних досягнень, застосування ефективного маркетингового інструментарію, оптимальних форм взаємодії зі споживачами та конкурентами. Отже, досить нагальними є дослідження процесу прийняття управлінських рішень щодо асортиментної політики підприємства переробної промисловості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розробці рекомендацій щодо зростання обсягів виробництва та реалізації продукції та управління асортиментною політикою приділяли увагу Балабанова Л. В., Берман Б., Гаркавенко С. С., Грищенко І. М., Канторович Л. В., Кардаш В. Я., Котлер Ф., Лабурицева О. І., Окландер М. А., Скворчевський О. Є. та інші. Проте переважно ці дослідження стосувалися прийняття управлінських рішень щодо вдосконалення структури асортименту у сфері торгівлі, і недостатньо уваги приділялося управлінню асортиментом на суб'єктах підприємництва, які займаються виробництвом. Це і обумовлює актуальність дослідження системи управління асортиментом на підприємствах переробної промисловості.

Постановка завдання. Метою цієї статті є дослідження стану, аналіз, моделювання та прогнозування асортиментної політики підприємства переробної промисловості

Виклад основного матеріалу дослідження. За сучасних умов розвитку вітчизняної економіки раціональний склад товарного асортименту підприємства переробної промисловості є основою підвищення його конкурентоздатності. Формування асортименту товарів здійснюється від виробництва і до споживання. За різноманітності асортименту товарів, у кінцевого споживача, він виступає як цільова установка процесу руху товарів і формування асортименту, через задоволення попиту покупців і отримання підприємством прибутку від реалізації товарів. Отже, не зважаючи на специфіку товарної продукції варто здійснювати управління асортиментом товарів підприємства переробної промисловості.

Традиційно процес управління асортиментом передбачає формування товарної стратегії, виготовлення продукції та оптимізацію виробничої програми. При цьому, процес розробки, систематичного удосконалення та управління товарним асортиментом підприємства переробної промисловості становить його асортиментну політику. Провідним елементом асортиментної політики суб'єкта підприємництва є процес визначення номенклатури та асортименту товарів, які користуються попитом на ринку. Асортиментна політика формується щодо стратегічних та тактичних цілей підприємства переробної промисловості. До основних факторів асортиментної політики відносять: фактори за якими класифікується, формується та оптимізується асортимент товарів.

Діагностування асортиментної політики підприємства переробної промисловості показало, що з 2012 р. по 2019 р. обсяг товарної продукції значно зріс (на 150,4 %), що зумовлено не лише зростанням операційних витрат та цін на ресурси, а й розширенням товарної лінії та збільшенням обсягу виробництва в ході стратегії збільшення прибутку.

Аналіз структури товарного асортименту показав, що найбільш затребуваним у виробництві серед усього асортиментного переліку виявилось пиво «Проскурівське», так як виробництво товарної продукції саме вказаного продукту є найвищим і становить подекуди понад 50 % від виробництва усієї продукції. Протягом досліджуваного періоду, на пивзаводі спостерігається скорочення реалізації іншої продукції на 53,82 % за одночасного зростання реалізації пива «Проскурівського» у пляшках у три з половиною рази та кегового на 112,9 %. При цьому відбувається скорочення обсягів реалізації на 30,04 % у 2013 р., яке було спричинено зменшенням на 62,88 % продажу іншої продукції та на 6,60 % пива «Проскурівського» у кеглях. Надалі реалізація пива зростає з року в рік. Зменшення на 3,95 % пива у кеглях у 2017 р. та іншої продукції у 2016 р. на 13,0 % та на 31 % у 2019 р. вказує на скорочення попиту на ці види продукції в зазначені періоди. У структурі реалізації лідирує продаж пива «Проскурівського» у пляшках, питома вага якого здебільшого коливалась і становила у звітному році 69,49 % [2].

Перевищення темпів росту товарної продукції над реалізованою у звітному році щодо попереднього року вказує на необхідність регулювання обсягів виробництва пива на основі розробки та послідовної реалізації товарної політики, оскільки саме за її допомогою визначаються ринкові можливості підприємства переробної промисловості. При цьому важливого значення набуває дослідження рівня попиту на різноманітні сорти пива, за якого слід здійснювати маркетингові дослідження для формування перспективної виробничої програми, результатом якої буде збалансування обсягів виробництва та реалізації продукції.

Проблематичним на підприємстві переробної промисловості є оптимізація асортименту, яку варто здійснити за допомогою ABC- та XYZ-аналізів. Їх поєднання дозволяє використання цих видів аналізу, як елементу підтримки прийняття рішення у процесі замовлення товарів, при розробці цінової політики та взаємовідносинах із постачальниками та покупцями [1].

На рис. 1 представлено порядок проведення ABC- та XYZ-аналізу [1].

Порядок проведення аналізу ABC:	Порядок проведення аналізу XYZ
<ul style="list-style-type: none"> – формування цілей аналізу; – ідентифікація об'єктів управління, що підлягають аналізу за цим методом; – виділення ознаки, на основі якої буде здійснена диференціація об'єктів управління; – оцінка об'єктів управління за виділеною класифікаційною ознакою; – групування об'єктів управління в порядку зменшення значення ознаки; – побудова кривої ABC; – поділ сукупності об'єктів управління на три групи: А, В і С. 	<ul style="list-style-type: none"> – визначення коефіцієнтів варіації за усіма позиціями асортименту; – групування об'єктів управління в порядку зростання варіації; – побудова кривої XYZ – аналізу; – поділ сукупності об'єктів управління на три групи: X, Y і Z.

Рис. 1. Схеми проведення ABC- та XYZ-аналізів

На підприємствах переробної промисловості важливим є поєднання двох аналізів: даних про співвідношення кількості та вартості запасів ABC-аналізу з даними про співвідношення кількості та рівномірності споживання XYZ-аналізу. Поєднання цих аналізів започатковує дієві напрямки планування, контролю й управління для системи постачання в цілому, і управління асортиментом товарів зокрема. Результати суміщення ABC-XYZ-аналізів надано на рис. 2 [1].

Для підприємства переробної промисловості, виробничо-збутова діяльність якого аналізується доберемо наступні пропорції:

1. Група А – дуже важливі види виробів, які приносять 60 % результату, щодо обсягу реалізації, на їх долю припадає 47234 тис. грн, їх завжди варто включати у виробничу програму та портфель замовлень для споживачів. Це пиво «Проскурівське» у пляшках, що займає у 2019 р. 53 % від загального обсягу реалізації пивзаводу, потребують детального планування, постійного обліку та контролю. Склад групи А за частками, які вони займають в обсязі реалізації пивзаводу подано у таблиці 1.

	A	B	C
X	AX Висока прибутковість Регулярність продажу Високий рівень прогнозованості продажу	BX Середня прибутковість Регулярність продажу Високий рівень прогнозованості продажу	CX Низька прибутковість Регулярність продажу Високий рівень прогнозованості продажу
Y	AY Висока прибутковість Періодичність продажу Середній рівень прогнозованості продажу	BY Середня прибутковість Періодичність продажу Середній рівень прогнозованості продажу	CY Низька прибутковість Періодичність продажу Середній рівень прогнозованості продажу
Z	AZ Висока прибутковість Нерегулярність продажу Низький рівень прогнозованості продажу	BZ Середня прибутковість Нерегулярність продажу Низький рівень прогнозованості продажу	CZ Низька прибутковість Нерегулярність продажу Низький рівень прогнозованості продажу

Рис. 2. Класифікація товарів підприємства за їх прибутковістю методами ABC- та XYZ-аналізів

Таблиця 1

Аналіз асортименту пивзаводу за внеском продукції у обсяг реалізації у 2019 р.

№ з/п	Вид продукції	Обсяг реалізації за 2019 р.	Частка в обороті, %	Накопичувальний вклад, %	Група
1	Пляш. «Преміум»	1 962,40	2,20	2,20	С
2	Пляш. «Жигулівське»	3 254,85	3,64	5,84	С
3	Пляш. «Бренд»	4 616,98	5,17	11,01	В
4	Кегове «Хмельницьке»	4 955,22	5,55	16,55	В
5	Ємкісне «Проскурівське»	7 396,67	8,28	24,83	В
6	Пляш. «Хмельницьке»	9 504,90	10,64	35,47	В
7	Кегове «Проскурівське»	10 425,13	11,67	47,14	В
8	Пляш. «Проскурівське»	47 233,85	52,86	100,00	А
	Разом	89 350,00	100,00	–	–

2. Група В – вироби середньої важливості, які приносять 30 % результату та мають помірні обсяги реалізації, доповнюють асортимент виробництва та реалізації пивзаводу, дозволяють привернути нових споживачів. Товари цієї групи мають 41 % загального обсягу реалізації і їх варто періодично включати в портфель замовлень провідних споживачів (рис. 3). Облік і контроль за виробництвом та реалізацією цих виробів варто проводити на тому ж рівні, що й за виробами групи А, але можливі певні виключення щодо періодичності контрольних процедур.

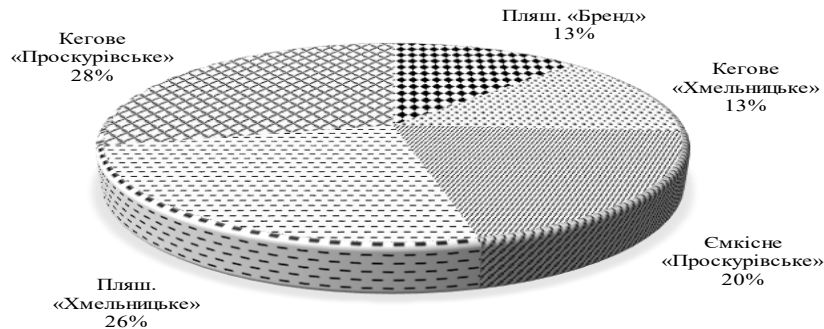


Рис. 3. Структура виробництва виробів пивзаводу, на яких припадає 30 % обсягу реалізації

3. Група С – найменш важливі товари; приносять 10 % результату та мають незначні обсяги реалізації продукції пивзаводу. До них відноситься пиво «Преміум» та «Жигулівське» у пляшках. Їх можна віднести до видів продукції, яку можна було б виключити з асортименту або до товарів-новинок; до їх реалізації варто підходити з обережністю, встановлювати незначну надбавку до відпускних цін, більше приділяти уваги рекламній компанії за цими виробами.

Приймаючи рішення про розширення чи обмеження асортименту виробництва та реалізації пива варто, крім питомої ваги в обороті з реалізації, застосовувати й інші критерії – визначаючи внесок кожного виробу у прибуток підприємства переробної промисловості. Іноді вироби, які займають незначну частку в обсязі реалізації продукції, можуть приносити в той же час непоганий прибуток. Тому метод ABC-аналізу пропонується доповнити XYZ-аналізом. Основна його ідея полягає в групуванні об'єктів за однорідністю параметрів, що аналізуються – за коефіцієнтом варіації. Він є оцінкою надійності середнього обсягу реалізації. В економічній літературі подано різні підходи до встановлення критичної величини коефіцієнта варіації для визначення однорідності досліджуваної сукупності. Зокрема, Бек В. Л. [3] наводить наступні пропорції: якщо значення коефіцієнта варіації менше 10 % ($V < 10\%$) – незначне коливання; V від 10 % до 30 % – середнє коливання; $V > 30\%$ – потужне коливання. Опря А. Т. [4] наводить дещо інші межі: якщо коефіцієнт варіації становить п'ять відсотків ($V = 5\%$) варіація вважається слабкою; якщо коефіцієнт варіації знаходиться в межах від 6 % до 10 % – помірною; якщо значення коефіцієнта варіації коливається в межах від 16 % до 20 % – значною; за вищого значення коефіцієнта варіації, який перевищує 21 % та досягає значення 50 % – великою; якщо значення коефіцієнта варіації перевищує 50 % – дуже великою. Такі розміри

коефіцієнта варіації здебільшого підходять для виробничого підприємства зі стабільними темпами споживання запасів, тому застосуємо XYZ аналіз до даних підприємства переробної промисловості за 2019 р на основі даних про обсяг реалізації, які наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

XYZ-аналіз асортименту пивзаводу за 2019 р.

Вид продукції	Обсяг реалізації, тис. грн			Коефіцієнт варіації, %	Група
	за 2019 р.	Середнє значення	Середньоквадратичне відхилення		
Ємкісне «Проскурівське»	7 396,67	616 389,19	910615,55	44,54	Z
Кегове «Проскурівське»	10 425,13	868 761,20	1635179,50	56,75	Z
Кегове «Хмельницьке»	4 955,22	412 935,08	789980,31	57,68	Z
Пляш. «Проскурівське»	47 233,85	3 936 154,05	5703449,69	43,69	Z
Пляш. «Бренд»	4 616,98	384 748,18	178008,34	13,95	Y
Пляш. «Преміум»	1 962,40	163 533,35	137381,67	25,33	Y
Пляш. «Жигулівське»	3 254,85	271 237,48	374572,61	41,64	Z
Пляш. «Хмельницьке»	9 504,90	792 074,90	248434,68	9,46	X

XYZ-аналіз дозволив виділити наступні категорії товарів:

1) категорія X – вироби, які забезпечують наявність стабільного обсягу реалізації та високою імовірністю прогнозування з відхиленнями до 10 %;

2) категорія Y – група виробів, що характеризуються значними сезонними коливаннями обсягів реалізації і середніми можливостями їх прогнозування. Вони вимагають до себе більшої уваги, оскільки їм притаманні середньостійкі обсяги продажів з відхиленнями до 25 %;

3) категорія Z – група виробів з нерегулярними і непередбачуваними коливаннями обсягів реалізації, з відхиленнями понад 25 %, тому, спрогнозувати їх попит досить складно.

Наступним етапом аналізу асортиментної політики є поєднання результатів ABC- та XYZ-аналізів підприємства переробної промисловості (табл. 3).

Таблиця 3

Інтегрований ABC- та XYZ-аналіз асортименту у 2019 р.

Вид продукції	Обсяг реалізації	Частка в обороті, %	Коефіцієнт варіації, %	Група за ABC-аналізом	Група за XYZ-аналізом
Пляш. «Преміум»	1 962,40	2,20	25,33	C	Y
Пляш. «Жигулівське»	3 254,85	3,64	41,64	C	Z
Пляш. «Бренд»	4 616,98	5,17	13,95	B	Y
Кегове «Хмельницьке»	4 955,22	5,55	57,68	B	Z
Ємкісне «Проскурівське»	7 396,67	8,28	44,54	B	Z
Пляш. «Хмельницьке»	9 504,90	10,64	9,46	B	X
Кегове «Проскурівське»	10 425,13	11,67	56,75	B	Z
Пляш. «Проскурівське»	47 233,85	52,86	43,69	A	Z

У результаті поєднання ABC-аналізу та XYZ-аналізу виникає дев'ять груп виробів (рис. 4) за двома такими критеріями: впливом на обсяг реалізації (ABC-аналіз) та стабільністю і можливістю прогнозування цього результату (XYZ-аналіз) [13].

Внесок товару у обсяг реалізації	AX	AY	AZ
	Немає	Немає	Пляш. «Проскурівське»
	BX	BY	BZ
	Пляш. «Хмельницьке»	Пляш. «Бренд»	Кегове «Хмельницьке»
			Ємкісне «Проскурівське»
			Кегове «Проскурівське»
	CX	CY	CZ
	немає	Пляш. «Преміум»	Пляш. «Жигулівське»
	Характер попиту та стабільність обсягу реалізації		

Рис. 4. Матриця поєднання ABC- та XYZ-аналізів

Побудована матриця інтегрованого аналізу, показує, що на пивзаводі асортиментна політика є не досить ефективною. Оскільки залишилася незаповненою група AX, AY та CX; в групу BZ входить три види пива (вона є дуже широкою і не ефективною), у групи AZ, BX, BY, CY та CZ входить по одному виду пива. Негативним моментом є відсутність виробів у групі AX, AY та CX, адже вони повинні бути у пріоритеті пивзаводу, оскільки товари цієї групи (AX та AY) характеризуються високою прибутковістю, регулярністю продажу, високим та середнім рівнем прогнозування обсягів реалізації. Потраплення пива «Жигулівського» у пляшках до групи CZ є не сприятливою, оскільки ця категорія є першим претендентом на виключення з асортименту.

Отже, управління асортиментом продажу виробів для кожної групи інтегрованого ABC- та XYZ-аналізів має такі умови застосування підприємстві переробної промисловості:

1) група AZ – представлена реалізацією пива «Проскурівського» у пляшках, яке має високу прибутковість, проте регулярність його продажу варто покращити за одночасного низького рівня прогнозованості обсягу реалізації;

2) група BX включає пиво «Хмельницьке» у пляшках, обсяг реалізації якого є досить регулярним за середньої прибутковості та високого рівня прогнозованості попиту;

3) група BY налічує пиво «Бренд» у пляшках, яке за середньої прибутковості володіє періодичним обсягом реалізації та середнім рівнем його прогнозування. Тому менеджерам пивзаводу варто розвивати цей сегмент продажу;

4) група BZ представлена найбільшою кількістю виробів, які не раціонально характеризують обсяг реалізації ПрАТ «Хмельницький обласний пивзавод». Зокрема, реалізація кегового пива «Проскурівського» і «Хмельницького» та ємківського «Проскурівського» характеризується середнім рівнем прибутковості, нерегулярністю та низьким рівнем прогнозованості обсягів реалізації тому менеджерам зі збуту варто звернути на цю обставину увагу;

5) група CY сформована щодо реалізації пива «Преміум» у пляшках та володіє середнім рівнем прогнозованості обсягів реалізації за одночасного низького рівня прибутковості та періодичного продажу на місцевому ринку. Цей вид товару не представляють особливої цінності для пивзаводу оскільки має середній рівень коливання продажу. Його варто реалізовувати збільшивши інтервал між поставками споживачам;

6) група CZ містить пиво «Жигулівське» у пляшках, яке з економічної точки зору не вигідне для підприємства переробної промисловості, адже характеризується низькими: рівнем прибутковості, періодичністю збуту та ступенем прогнозованості можливої реалізації.

Застосування у практиці господарювання пивзаводу ABC- і XYZ-аналізів безумовно є конкурентною перевагою, яка сприяє ефективному управлінню товарним асортиментом за рахунок: зменшення кількості та обсягів втрачених продаж, прискорення цього процесу, оптимізації надлишків виробів та пов'язаних із ними матеріальних запасів, зниження ризику їх списання, покращення результативності роботи підприємства переробної промисловості в цілому.

Для моделювання асортиментної політики, за методами кореляційно-регресійного аналізу, оцінимо динаміку обсягу реалізації продукції підприємства переробної промисловості. Аналіз факторів, що здійснюють прямий вплив на формування асортиментної політики пивзаводу, дозволив зробити попередній відбір, на нашу думку, найбільш пріоритетних факторів, які обрано для побудови майбутніх моделей.

На початку проаналізуємо вплив окремих факторів на формування асортиментної політики пивзаводу. Вихідні дані для побудови моделі впливу на зміну обсягу реалізації продукції через показники питомої ваги продукції, яка користується найбільшим попитом, показники ефективності використання ресурсів, основні складові продуктивних сил (активи, працівники, засоби та предмети праці) подано у таблиці 4.

Таблиця 4

Вихідні дані для кореляційно-регресійного аналізу формування асортиментної політики підприємства

Показник	Абсолютні значення за роками								
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Обсяг реалізованої продукції, тис. грн	Y	50601	35398	46251	65079	68052	75377	89136	93869
Фондовіддача, грн	X ₁	3,22	1,95	3,37	4,44	4,82	4,38	5,05	6,34
Витрати на гривню товарної продукції, грн	X ₂	0,64	0,64	0,60	0,62	0,65	0,76	0,70	0,69
Матеріаловіддача	X ₃	1,55	1,00	2,87	2,86	2,72	2,75	2,29	2,68
Відсоток перевищення продажу над виробництвом, %	X ₄	41,81	43,52	-0,50	0,63	1,61	0,52	15,56	5,06
Питома вага пива «Проскурівське» (кегов.) у випуску, %	X ₅	20,13	27,11	18,23	13,81	19,59	17,09	16,85	17,21
Питома вага пива «Проскурівське» (пляш.) у продажу, %	X ₆	28,67	50,74	55,10	54,80	54,35	67,81	63,09	69,49
Середньооблікова чисельність працівників, осіб	X ₇	128	130	128	127	126	126	126	126
Оборотні активи, тис. грн	X ₈	57509	70416	89454	122243	147941	178899	218481	264414

Отже, за даними таблиці 4 чітко спостерігається лінійна залежність зміна обсягу реалізації продукції підприємства з 2015 р. по 2019 р. На початку досліджуваного періоду пивзавод реалізував пива на 50601 тис. грн, яка скорочувалась протягом двох наступних років до 2014 р. та в подальшому відбулося її стрімке зростання до звітнього року, що наочно видно на рисунку 5.

Графічне зображення зміни обсягу реалізації продукції описує лінійний, поліноміальний та степеневий тренд. Вони показують загальну тенденцію зміни результативного показника. Серед трьох поданих залежностей найкраще описує варіацію обсягу реалізації продукції пивзаводу поліноміальна залежність, за якою і було здійснено прогнозування на два наступних роки. За цією залежністю часовий фактор на 90,14 % впливає на зміну обсягу реалізації продукції. Зокрема, з 2013 р. по 2014 р., у 2017 р. та 2019 р. пивзавод мав можливість отримати значно більший розмір обсягу реалізованої продукції. В майбутньому, з урахуванням часового фактору обсяг продажу пива буде зростати значними темпами – він збільшиться: у 2020 р. на 17,54 % та на 32,61 % у 2021 р. щодо фактичних даних звітнього року та на 13,23 % і 12,82 %, відповідно щодо змодельованих даних.

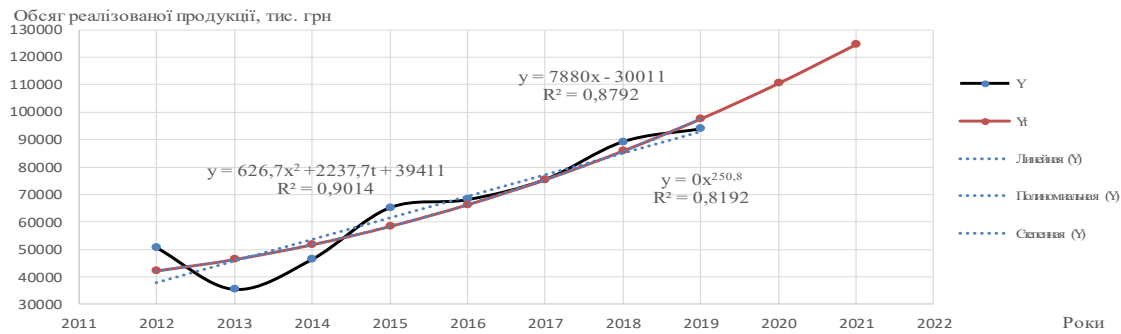


Рис. 5. Динаміка обсягу реалізації пива з 2012 р. по 2019 р.

За даними кореляційної матриці, усі вісім відібраних факторів суттєво впливають на зміну обсягу реалізації продукції підприємства. Найбільший вплив на варіацію результативного показника здійснили вартість оборотних активів та рівень фондівдачі. Обернений вплив на обсяг реалізації продукції чинять відсоток перевищення обсягу збуту над обсягом виробництва пива, питома вага пива «Проскурівське» в кегах та чисельність працівників підприємства, що вказує на їх надлишкову кількість на підприємстві. Одночасно між певними факторами існує значна залежність, яка вказує на наявність мультиколінеарності між ними. Зокрема, високе значення коефіцієнта кореляції між фондівдачею та чисельністю працівників та оборотними активами; між матеріалівдачею та перевищенням обсягу збуту над обсягом виробництва пива та питоною вагою пива «Проскурівське» (кегове) у випуску продукції; питоною вагою пива «Проскурівське» (у пляшках) у збуті продукції та оборотними активами не дозволяє виявити окремий вплив кожного з них на зміну обсягу реалізації продукції., тому разом їх не варто включати у модель.

Загальний вид та основні характеристики економетричних моделей зміни обсягу реалізації продукції подано у таблицях 5 та 6.

Таблиця 5

Основні характеристики побудованих моделей зміни обсягу реалізації продукції

№ з/п	Вид моделі	Коеф. детермінації	Стандартна помилка	Критерій Фішера:		Критерій Стьюдента за параметрами:					
				Розрах. значення	Табл. значення	a_4	a_3	a_2	a_1	a_0	Табл. знач.
1	$Y_{p1} = -49552,98 + 13913,86X_1 + 91311,53X_2 - 3679,89X_3 + 84,16X_6$	0,9677	5 650,66	22,48	9,12	0,33	0,76	1,67	5,50	1,56	3,18
2	$Y_{p2} = -53032,97 + 14033,13X_1 + 100503,85X_2 - 3015,84X_3$	0,9666	4 979,40	38,55	6,59	-	0,78	2,43	6,37	2,01	2,78
3	$Y_{p3} = 630973,70 - 391,52X_6 - 4562,39X_7 + 0,25X_8$	0,9840	3 447,61	81,86			5,82	3,00	2,15	3,23	
4	$Y_{p4} = -60873,55 + 312811,86X_1 + 109413,08X_2$	0,9615	4 780,12	62,41	5,79	-	2,87	8,61	2,59	2,57	
5	$Y_{p5} = -8929,38 + 16598,61X_1 - 5609,24X_3$	0,9173	7 005,28	27,72			1,07	6,10	0,92		
6	$Y_{p6} = 1410825 + 389,31X_6 - 10753X_7$	0,8481	9 491,94	13,96			3,60	1,14	3,61		
7	$Y_{p7} = 718463,46 - 5344,28X_7 + 0,18X_8$	0,9655	4 524,26	69,96	5,99	-	4,77	2,76	2,87	2,45	
8	$Y_{p8} = 45193,68 - 522,67X_6 + 0,34X_8$	0,9479	5 561,59	45,45			6,87	1,83	4,12		
9	$Y_{p9} = 5302,61 + 1083,96X_6$	0,4553	16 410,14	5,02	5,99	-	2,24	0,19	2,45		
10	$Y_{p10} = 1679495,31 - 12696,36X_7$	0,8083	9 734,13	25,31			5,03	5,23			
11	$Y_{p11} = 26925,63 + 0,27X_8$	0,9129	6 560,82	62,91			7,93	5,00			

У цих таблицях за усіма побудованими моделями, крім моделі (9) на основі трендової зміни факторів, розмір обсягу реалізації продукції зростає з року в рік. Розраховане значення коефіцієнта детермінації за усіма моделями, крім моделі (9) показало значну частину дисперсії, що пояснює регресію результуючого показника (обсягу реалізації продукції). Усі одинадцять моделей зміни обсягу реалізації продукції ПрАТ «Хмельницький обласний пивзавод» є адекватними як за високого значення коефіцієнта детермінації так і за критерієм Фішера. Виключення становить модель (9), яка має досить не високе значення коефіцієнта детермінації, який показує, що лише на 45,53 % питома вага пива «Проскурівське» (у пляшках) у обсязі збуту впливає на загальну зміну обсягу реалізації продукції і 54,47 % припадає на дії факторів, які не включено у цю модель. Одночасно, за критерієм Фішера ця модель є не адекватною. Жоден з параметрів моделі (9) не є достовірним, що свідчить про не достатню якість побудованої моделі, яка може бути викликана малою кількістю точок спостереження.

Для моделювання обсягу реалізації продукції підприємства переробної промисловості побудовано чотирьох факторну модель (1), дві трьох факторні моделі (2) і (3), п'ять двох факторних моделей з (4) по (8), три одно факторні моделі з (9) по (11).

Для моделі (1) значення коефіцієнта детермінації (0,9677) означає, що варіація обсягу реалізації продукції в основному обумовлена впливом відібраних чотирьох факторів (фондовіддачею, витратами на

гривню товарної продукції, матеріаловіддачею та коефіцієнтом перевищення обсягу збуту над обсягом виробництва пива), і для прогнозування можна використовувати одержану регресійну модель (1). Цей показник показує що на 96,77 % варіація чистого прибутку визначається варіацією цих відібраних факторів і 3,23 % припадає на дію інших факторів, які не включено у модель. За даними моделі (1) найбільший вплив на обсяг реалізації продукції здійснюють витрати на одну гривню товарної продукції та фондівіддача. Ці фактори показують, що за їх зростання на одиницю обсяг реалізації продукції збільшиться на 91312 тис. грн та на 13914 тис. грн відповідно. У моделі (1) параметр при змінній a_1 є достовірним за критерієм Стюдента, оскільки його розрахункове значення (5,50) більше за табличне значення. За критерієм Фішера економетрична модель (1) є адекватною оскільки його розрахункове значення більше за табличне, тому за нею можна здійснювати прогнозування обсягу реалізованої продукції.

Таблиця 6

Результати економетричного моделювання та прогнозування обсягу реалізації продукції за апріорного його значення ц 2019 р. 93869 тис. грн.

№ з/п	Вид моделі	Змодельоване значення у 2019 р., тис. грн	Результати прогнозування		Метод прогнозування
			2020 р.	2021 р.	
1	$Y_{p1} = -49552,98 + 13913,86X_1 + 91311,53X_2 - 3679,89X_3 + 84,16X_6$	97 837	98 047	98 272	Експертний прогноз
			111 121	126 024	Прогноз за трендами
2	$Y_{p2} = -53032,97 + 14033,13X_1 + 100503,85X_2 - 3015,84X_3$	97 403	97 516	97 644	Експертний прогноз
			111 122	126 217	Прогноз за трендами
3	$Y_{p3} = 630973,70 - 391,52X_6 - 4562,39X_7 + 025X_8$	95 570	101 713	105 488	Експертний прогноз
			110 762	125 189	Прогноз за трендами
4	$Y_{p4} = -60873,55 + 312811,86X_1 + 109413,08X_2$	96 057	96 112	96 182	Експертний прогноз
			107 794	120 624	Прогноз за трендами
5	$Y_{p5} = -8929,38 + 16598,61X_1 - 5609,24X_3$	99 138	100 040	100 951	Експертний прогноз
			109 917	125 273	Прогноз за трендами
6	$Y_{p6} = 1410825 + 389,31X_6 - 10753X_7$	83 013	96 832	105 062	Експертний прогноз
			86 454	86 376	Прогноз за трендами
7	$Y_{p7} = 718463,46 - 5344,28X_7 + 0,18X_8$	93 669	100 888	105 334	Експертний прогноз
			104 645	114 684	Прогноз за трендами
8	$Y_{p8} = 45193,68 - 522,67X_6 + 0,34X_8$	99 583	100 127	100 677	Експертний прогноз
			117 448	136 613	Прогноз за трендами
9	$Y_{p9} = 5302,61 + 1083,96X_6$	80 632	81 385	82 146	Експертний прогноз
			76 849	74 493	Прогноз за трендами
10	$Y_{p10} = 1679495,31 - 12696,36X_7$	79 754	95 751	105 147	Експертний прогноз
			85 422	86 329	Прогноз за трендами
11	$Y_{p11} = 26925,63 + 0,27X_8$	97 865	98 574	99 290	Експертний прогноз
			110 408	124 508	Прогноз за трендами

Також нами побудовано дві трьох факторні моделі (2) і (3). Значення коефіцієнта детермінації у них доводить, що на 96,66 % та 98,40 % відповідно, відібрані фактори впливають на обсягу реалізації продукції. У моделі (2) найбільший вплив чинять витрати на одну гривню товарної продукції, зміна яких призведе до варіації обсягу реалізації на 100504 тис. грн. у ній достовірним є параметр при першій змінній – фондівіддачі, зміна якої на одиницю призводить до зростання обсягу реалізації продукції на 14033 тис. грн. У моделі (3) скорочення персоналу на одиницю спричинить зростання обсягу реалізованої продукції на 4562 тис. грн. Початковий параметр моделі (3) та параметри при другій і третій змінних є достовірними. Обидві трьох факторні моделі є адекватними за критерієм Фішера.

Графічне зображення зміни обсягу реалізованої продукції щодо експертного та трендового прогнозування зміни факторів подано на рис. 6 та 7.

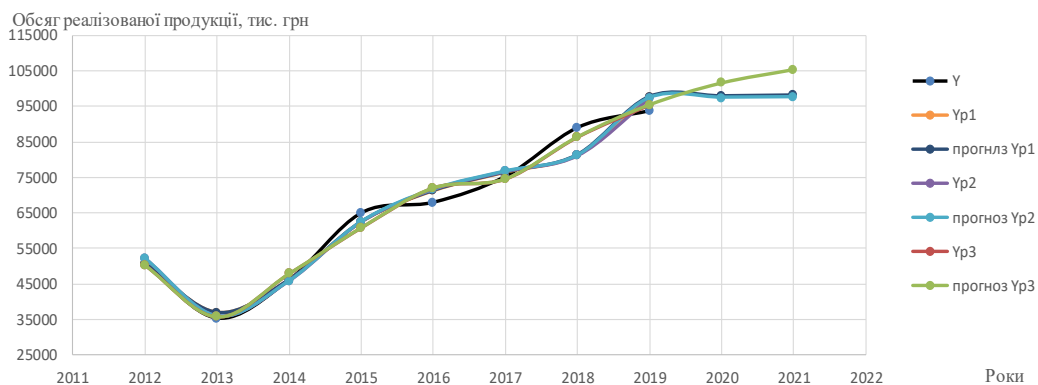


Рис. 6. Динаміка обсягу реалізації продукції за моделями (1–3) щодо експертного прогнозування зміни факторів

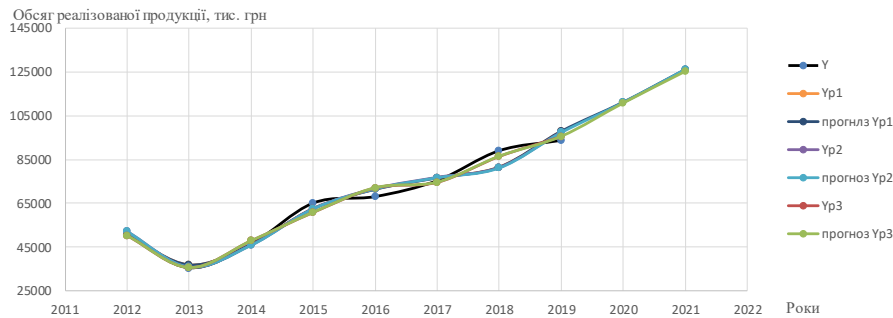


Рис. 7. Динаміка обсягу реалізації продукції за моделями (1–3) щодо трендового прогнозування зміни факторів

Отже, з рис. 6 і 7 прослідковується тенденція щодо зростання обсягу реалізації продукції пивзаводу за моделями з (1) по (3). За стійкого зростання змодельованих його даних щодо фактичних, у найближчих два роки обсяг реалізованої продукції щодо прогнозування зміни факторів за трендовими залежностями зростатиме швидшими темпами, ніж якщо ми залучимо так зване експертне прогнозування. За результатами останнього, на підприємства переробної промисловості, варто зменшити на один відсоток витрати на 1 грн товарної продукції і скоротити чисельність працівників за одночасного зростання усіх інших факторів. При цьому абсолютне значення факторів буде становити: 1) витрат на одну гривню товарної продукції у 2020 р. будуть становити 0,6851 грн та у 2021 р. 0,6782 грн; 2) фондівдачі – 6,40 грн та 6,47 грн відповідно; 3) матеріалівдачі – 2,70 грн та 2,73 грн відповідно; 4) питомої ваги пива «Проскурівського» (в пляшках) у обсязі продажу – 70,19 % та 70,89 %, відповідно; 5) чисельності працівників підприємства – 125 осіб та 124 особи, відповідно; 6) оборотних активів – 267058 тис. грн та 269729 тис. грн, відповідно.

Обсяг реалізованої продукції за такої зміни факторів зросте у два наступних роки:

- 1) за моделлю (1) на 4,45 % у 2020 р. та 4,69 % у 2021 р. щодо фактичних даних 2019 р. та на 0,21 % та 0,44 % відповідно щодо змодельованих даних у звітному році;
- 2) за моделлю (2) у 2020 р. на 3,89 % та у 2021 р. 4,02 % щодо фактичних даних 2019 р. та на 0,12 % та 0,25 % відповідно щодо змодельованих даних у звітному році;
- 3) за моделлю (3) у 2020 р. на 8,36 % та у 2021 р. 12,38 % щодо фактичних даних 2019 р. та на 6,43 % та 10,38 % відповідно щодо змодельованих даних у звітному році;

Як видно з рис. 6 найбільші темпи зростання обсягу реалізованої продукції пивзаводу спостерігаються за моделлю (3). Результати прогнозування відібраних факторів за трендовими залежностями показали їх зростання, крім матеріалівдачі та питомої ваги пива «Проскурівського» (в пляшках) у обсязі продажу. Значення цих двох факторів у майбутньому буде скорочувались, з урахуванням часового фактору, що негативно характеризує ефективність використання предметів праці та свідчить про погіршення структури асортименту. Зокрема, за трендовими моделями у 2020 р. та 2021 р. значення факторів буде становити: 1) витрат на одну гривню товарної продукції – 0,7490 грн та 0,7793 грн, відповідно; 2) фондівдачі – 6,4077 грн та 7,51 грн, відповідно; 3) матеріалівдачі – 2,02 грн та 1,48 грн, відповідно; 4) питомої ваги пива «Проскурівського» (в пляшках) у обсязі продажу – 66,00 % та 63,83 %, відповідно; 5) чисельності працівників – 126 осіб та 125 осіб, відповідно; 6) оборотних активів – 311169 тис. грн та 363724 тис. грн, відповідно. При цьому, обсяг реалізації продукції підприємства переробної промисловості у наступних два роки буде зростати швидшими темпами і становитиме:

- 1) за стабільного зростання щодо фактичного значення звітнього року на 18 % у 2020 р. за моделлю (1) 111121 тис. грн. за моделлю (2) 111122 тис. грн та за моделлю (3) 110762 тис. грн та на 34 % за цими моделями на 126024 тис. грн, 126217 тис. грн та на 125189 тис. грн відповідно у 2021 р.;
- 2) щодо змодельованих даних за 2019 р. у 2020 р. він збільшився на 13,58 % за моделлю (1), на 14,09 % за моделлю (2) та на 15,90 % за моделлю (3) і у 2021 р. на 28,81 %, 29,58 % та 30,99 %, відповідно.

У двох факторних моделях з (4) по (8) досліджено вплив на обсягу реалізованої продукції: фондівдачі та витрат на одну гривню товарної продукції у моделі (4), фондівдачі та матеріалівдачі у моделі (5), питомої ваги пива «Проскурівського» (в пляшках) у обсязі продажу та чисельність працівників підприємства у моделі (6), чисельність персоналу та оборотних активів у моделі (7), питомої ваги пива «Проскурівського» (в пляшках) у обсязі продажу та оборотних активів у моделі (8). При чому найбільший вплив на обсяг реалізації продукції здійснює фондівдача та обернений значний вплив чинить чисельність персоналу. Усі параметри моделей (4) та (7) є достовірними, у інших моделях достовірним є окремі параметри. Усі ці моделі мають високе значення коефіцієнта детермінації, вони адекватні також і за критерієм Фішера, оскільки їх розрахункові значення перевищують табличне (5,79). Тому за моделями з (4) по (8) доцільно здійснювати прогнозування, результати якого подано на рис. 8 та 9.

За результатами моделювання розрахункові значення не сильно відрізняються від фактичних. Зокрема, за моделлю (4) у 2012 р., 2014 р., з 2016 р. по 2019 р. пивзавод мав можливість отримувати значно більший обсягу реалізованої продукції за фактичний. За моделлю (5) він міг би мати, протягом усього досліджуваного періоду, більший обсяг реалізації продукції. Менший обсяг реалізованої продукції за

змодельованими даними був лише у 2012 р. та 2013 р. за моделлю (6), у 2012 р., 2015 р., 2018 р. та 2019 р. за моделлю (7), у 2012 р., 2013 р. та з 2015 р. по 2018 р. за моделлю (8).

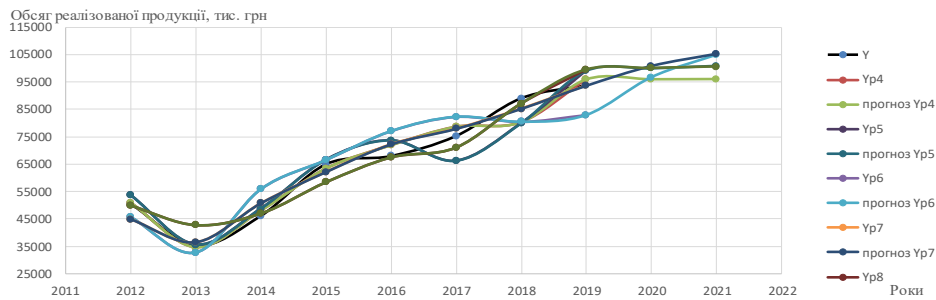


Рис. 8. Динаміка обсягу реалізації продукції за моделями з (4) по (8) щодо експертного прогнозування зміни факторів

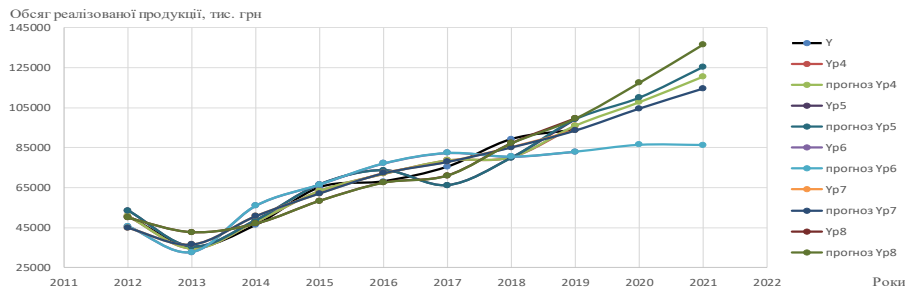


Рис. 9. Динаміка обсягу реалізації продукції за моделями з (4) по (8) щодо трендового прогнозування зміни факторів

Зважаючи на те, що усі моделі є адекватними, за ними здійснено прогнозування реалізації продукції на два наступних роки. Результати прогнозування показали, що лише за моделлю (6), на основі трендового прогнозування зміни факторів, прогнозні значення обсягу реалізованої продукції щодо фактичного його значення у звітному році скоротились на 7,90 % у 2020 р. та 7,98 % у 2021 р. За усіма іншими моделями відбуватиметься зростання обсягу реалізованої продукції пивзаводу. При цьому, на основі трендового прогнозування зміни факторів тенденція до зростання має більші темпи зміни. Зокрема, у 2020 р. обсяг реалізації продукції зріс за моделлю (4) на 14,83 %, за моделлю (5) на 17,10 %, за моделлю (7) на 11,48 % та за моделлю (8) на 25,12 % щодо фактичного її значення за 2019 р. У наступному році тенденція зростання подвоїлась і становила: за моделлю (4) – 28,50 %, за моделлю (5) – 33,46 %, за моделлю (7) – 22,17 % та за моделлю (8) – 45,54 %. Одночасно, якщо у 2020 р. підвищити на 1,0 % фондівіддачу, матеріалівіддачу, питому вагу пива «Проскурівського» (в пляшках) у обсязі продажу і вартість оборотних активів та скоротити на 1,0 % розмір витрат на одну гривню товарної продукції і чисельність працівників підприємства, то підприємство переробної промисловості спроможне збільшити обсяг реалізованої продукції за усіма моделями з (4) по (8). За результатами експертного прогнозування зміни факторів, у 2020 р. обсяг реалізації продукції зросте за моделлю (4) на 2,39 %, за моделлю (5) на 6,57 %, за моделлю (6) – 3,16 %, за моделлю (7) на 7,48 % та за моделлю (8) на 6,67 % щодо фактичного її значення за 2019 р. У наступному році тенденція зростання покращилась і становила: за моделлю (4) – 2,46 %, за моделлю (5) – 7,54 %, за моделлю (6) – 11,92 %, за моделлю (7) – 12,21 % та за моделлю (8) – 7,25 %.

Аналогічна тенденція помітна і у зростанні обсягу збуту щодо змодельованих даних. За експертного прогнозування зміни значення факторів відбудеться не значне зростання обсягу реалізованої продукції: на 0,06 % у 2020 р. та на 0,13 % за моделлю (4); на 0,91 % у 2020 р. та на 1,83 % за моделлю (5); на 16,65 % у 2020 р. та на 26,56 % за моделлю (6) – найбільше зростання; на 7,71 % у 2020 р. та на 12,54 % за моделлю (7); на 0,55 % у 2020 р. та на 1,10 % за моделлю (8). Значно вищі темпи зростання, щодо змодельованих даних, можливі за трендового прогнозування зміни факторів: на 12,22 % у 2020 р. та на 25,58 % за моделлю (4); на 10,87 % у 2020 р. та на 26,28 % за моделлю (5); на 4,15 % у 2020 р. та на 4,06 % за моделлю (6) – найнижчі темпи; на 11,72 % у 2020 р. та на 22,44 % за моделлю (7); на 17,94 % у 2020 р. та на 37,19 % за моделлю (8) – найвищі темпи. На останок побудовано три однофакторних моделі, які показують вплив питомої ваги пива «Проскурівського» (в пляшках) у обсязі продажу, чисельності персоналу та вартості оборотних активів на варіацію обсягу реалізації продукції. У моделі (10) на 80,83 % чисельність працівників підприємства впливає на обсягу реалізованої продукції. Досить незначний вплив (45,53 %) чинить питома вага пива «Проскурівське» (в пляшках) на обсяг продажу у моделі (9). Та найбільше – на 91,29 % вартість оборотних активів впливає на зміну обсягу реалізованої продукції пивзаводу за моделлю (11). У моделях (10) та (11) усі параметри є достовірним за критерієм Стьюдента. Також ці моделі є адекватними як за високого значення коефіцієнта детермінації так і за критерієм Фішера, тому за ними теж здійснено прогнозування обсягу збуту продукції підприємства переробної промисловості. Наглядне зображення зміни обсягу реалізації продукції за цими моделями подано на рис. 10 та 11.

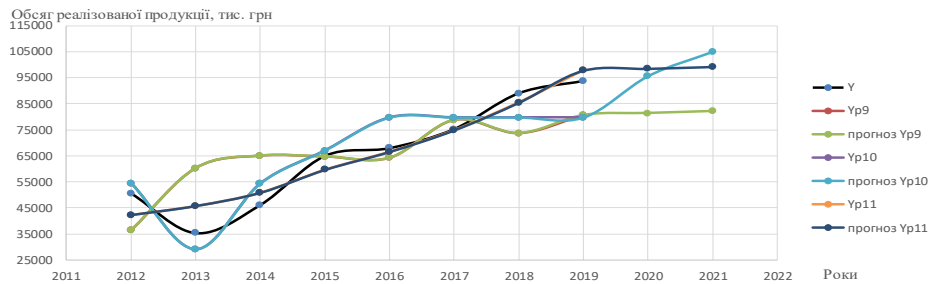


Рис. 10. Динаміка обсягу реалізації продукції за моделями з (9) по (11) щодо експертного прогнозування зміни факторів

Отже, за результатами моделювання у майбутньому підприємство переробної промисловості спроможне стабілізувати виробничо-збутову діяльність за рахунок зростання обсягу реалізації продукції.

Як видно за даними таблиці 6 змодельовані значення обсягу реалізованої продукції за моделями з (9) по (11) значно відрізняються від апріорних даних. За побудованою моделлю (11) у 2019 р. пивзавод міг б отримати значно більший обсягу реалізації продукції ніж було насправді. Результати прогнозування показали подальше зростання обсягів збуту пива, якщо чисельність працівників підприємства скоротиться лише на одну особу, а питома вага пива «Проскурівського» (в пляшках) у обсязі продажу та вартість оборотних активів збільшиться на 1,0 %. При цьому, обсяг реалізованої продукції щодо змодельованих даних зростає: на 0,93 % у 2020 р. та на 1,88 % за моделлю (9); на 20,06 % у 2020 р. та на 31,84 % за моделлю (10); на 0,72 % у 2020 р. та на 1,46 % за моделлю (11). За трендового прогнозування зміни факторів обсяг реалізації продукції скоротиться за моделлю (9) на 4,69 % у 2020 р. та на 7,61 % та збільшиться на 7,11 % у 2020 р. та на 8,24 % за моделлю (10) і на 12,82 % у 2020 р. та на 27,22 % за моделлю (11).

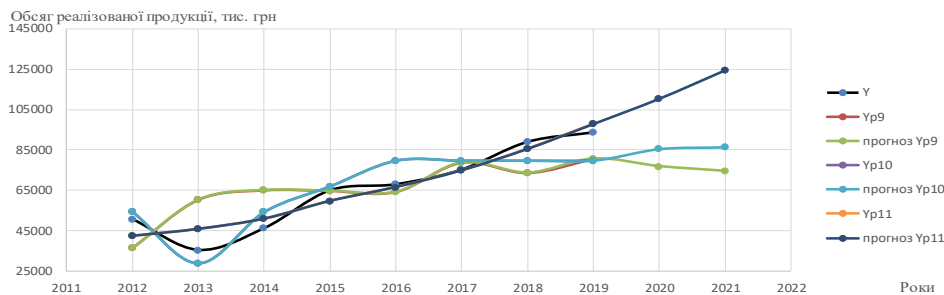


Рис. 11. Динаміка обсягу реалізації продукції за моделями з (9) по (11) щодо трендового прогнозування зміни факторів

Змодельовані значення обсягу реалізації продукції, щодо фактичних даних у 2019 р., за моделлю (9) скоротяться як за даними експертного, так і трендового прогнозування: у 2020 р. на 13,30 % та 18,13 % відповідно і у 2021 р. – на 12,49 % та 20,64 % відповідно. За моделлю (10) обсяг реалізованої продукції зростає на 2,01 % у 2020 р. та на 12,01 % у 2021 р., якщо фактори прогнозовані за експертним методом та скоротиться на 9,0 % та 8,03 %, якщо фактори змінюються за трендовим прогнозом. Подальше нарощування обсягів реалізації продукції відбуватиметься на підприємстві переробної промисловості за використання моделі (11), коли результативний показник зростає на 5,01 % та 17,62 % відповідно у 2020 р. та на 5,78 % та 32,64 %, відповідно у 2021 р. Отже, у ході моделювання асортиментної політики підприємства переробної промисловості побудовано економетричні моделі, які дозволяють змодельовувати та спрогнозувати майбутній розвиток його виробничо-збутової діяльності. Поєднання ABC- та XYZ-аналізів забезпечить розробку заходів для покращення структури асортименту підприємства переробної промисловості.

Література

1. Бодряков Р. Е. ABC и XYZ: составление и анализ итоговой матрицы / Бодряков Р.Е. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.lobanov-logist.ru/library/352/54174/>
2. Інформація про ПрАТ «Хмельницький обл. пивзавод» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://khmelnyvo.com/?page_id=185
3. Бек В. Л. Теорія статистики: курс лекцій : навч. посібник / В. Л. Бек. – Київ : ЦУЛ, 2003. – 288 с.
4. Опрія А.Т. Статистика (з програмованою формою контролю знань). Математична статистика. Теорія статистики : навч. посібник. / А.Т. Опрія. – Київ : Центр навчальної літератури, 2005. – 472 с.

References

1. Bodryakov R. E. ABS i XYZ: sostavlenie i analiz itogovoj matricy / Bodryakov R.E. [Elektronnij resurs]. – Rezhim dostupu : <http://www.lobanov-logist.ru/library/352/54174/>
2. Informatsiia pro PrAT «Khmelnytskyi obl. pyvzavod» [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : http://khmelnyvo.com/?page_id=185
3. Bek V. L. Teoriia statystyky: kurs lektzii : navch. posibnyk / V. L. Bek. – Kyiv : TsUL, 2003. – 288 s.
4. Opria A.T. Statystyka (z prohramovanoi formoiu kontroliu znan). Matematychna statystyka. Teoriia statystyky : navch. posibnyk. / A.T. Opria. – Kyiv : Tsentr navchalnoi literatury, 2005. – 472 s.

Надійшла / Paper received: 21.09.2020

Надрукована / Paper Printed : 05.11.2020