

УДК 658.256.008

DOI: 10.31891/2307-5740-2021-300-6-23

ХОМЕНКО Л. М.

ORCID ID: 0000-0002-8074-4805

e-mail: lusy797@ukr.net

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

ВОЛОШИН Є. О.

e-mail: eavoloshyn@gmail.com

Київський національний торговельно-економічний університет

ФІНАНСОВИЙ АНАЛІЗ ВИРОБНИЧИХ ЗАПАСІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ДИНАМІЧНОЇ МОДЕЛІ

У статті приведена оцінка раціоналізації асортименту ароматичних вуглеводів з урахуванням їх споживчих характеристик, нарощування темпів оновлення продукції нафтохімії з урахуванням життєвого циклу, прискореного виходу на ринок з новими марками продуктів нафтохімії. Наведено підходи до комплексного вирішення питань диференційованої оцінки властивостей всього асортименту продуктів, час виходу на ринок з якісними вуглеводами та врахування потреб споживачів і поведінки конкурентів. Запропоновано рішення з прогнозування збуту, визначення найбільш економічної величини партії й точки замовлення окремих видів продукції за використання динамічної моделі управління запасами.

Ключові слова: нафтопереробне виробництво, ароматичні вуглеводні, забезпечення поставок, прогноз.

LYUDMYLA KHOMENKO

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyyi National University

YEVHENII VOLOSHYN

Kyiv National University of Trade and Economics

FINANCIAL ANALYSIS OF VIROBNICHESKY STOCK DYNAMIC MODELS

The statistic provides an assessment of the rationalization of the assortment of aromatic carbohydrates in terms of their current characteristics, an increase in the rate of new products in naphtha chemistry with the development of a life cycle, which has been accelerated by new products. The increase in the number of investments in the market and the increase in the arrival of investments on the market is intertwined with an insignificant rate of increase in costs in the innovation activity due to the rapid growth of a part of the industry on the market of aromatic carbohydrates. It's broken down, but there is no need to organize the process of securing, especially when the production of good quality products is not necessary, it's not necessary to get effective robotics in the minds of the hospitality competition. A comprehensive approach to nutritional differentiation of the power of the entire assortment of products has been introduced, hourly, when I go to the market with free carbohydrates and the needs of the competitors and the behavior of competitors. The decision has been made to predict the production rate, the value of the most economical value of the party and the point of replacement of the three types of products for the victorious dynamic model of inventory management. Methods of evaluating the mathematical costs for the sake of loss and expense for the time being, not satisfied with the drink, because of the details of the detailed picture of the technological process for the product. Organizational aspects of the establishment of a progressive brand of carbohydrates on the basis of the advanced technology of rectification of catalytic reforming of flavored gasoline. The task of the calendar scheduling of the production and of the quick delivery to the residents is of the utmost importance for the delivery of the item of unimportance to the issue in the previous period and of the number of tasks, which were not given until the end of the deadline. The stochastic nature of the process of securing is secured with an effective strategic reserve, which falls into the type of imaging in the supply.

Key words: oil refining, aromatic hydrocarbons, supply security, forecast.

Постановка проблеми у загальному вигляді

та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями

В умовах розбудови ринкових відносин на порядок денний стає вирішення питання оцінки ефективності управлінської діяльності стосовно оптимізації запасів та обґрунтування організаційно-технічних заходів по збільшенню прибутковості. Нафтопереробні заводи в умовах постійного загострення конкуренції на світовому ринку намагаються нарощувати випуск різноманітної науково місткої продукції з одночасною перебудовою структури управління з метою виваженої децентралізації та підвищення ефективності діяльності. На вітчизняному ринку продукції нафтопереробної промисловості реалізується товарна політика зі збільшення обсягів випуску високорентабельних ароматичних вуглеводів, що зумовлює впровадження вивіреного курсу збільшення доходності конкретного товаровиробника. Впровадження динамічної моделі управління запасами за широкого використання комп'ютерної техніки забезпечить взаємопов'язаність рішень і заходів стосовно формування асортименту і успішного управління ним, підтриманню конкурентоздатності ароматичних вуглеводів на відповідному рівні, знаходженню для продукції нафтохімії оптимальних товарних ніш.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Теоретичні та практичні аспекти управління матеріальними запасами розглядаються в роботах Баскіна А. І., Беляєва Ю. А., Волгіна В. В., Інютін К. В., Мельника М. М., Гаджинский А. Н., Гордона М. П. та інших авторів.

Формулювання цілей статті

Метою статті є винайдення можливості скорочення різноманітності систем забезпечення за цільовою функцією сумарних витрат при виробництві ароматичних вуглеводів в контексті інноваційного розвитку нафтопереробної промисловості.

Виклад основного матеріалу дослідження

В умовах постійної мобілізації сировинних ресурсів для розв'язання виробничих та збутових задач, невизначеності комерційних результатів при збільшенні експорту ароматичних вуглеводів за нашою участю системно опрацьовано весь комплекс питань формування раціональної товарної політики. Досліджено підходи щодо вирішення на перспективу актуального переліку проблем: раціоналізація асортименту ароматичних вуглеводів з урахуванням їх споживчих характеристик і особливостей технологічного процесу каталітичного риформінгу; нарощування темпів оновлення продукції нафтохімії в цілому і за окремими її видами з урахуванням життєвого циклу; системне удосконалення за складом як традиційних ароматичних вуглеводів в програмі, так і нових, а також освоєння ринків збуту продукції нафтохімії; прискорення процесу виходу на ринок з новими видами продукції нафтохімії; обґрунтування вибору раціонального часу виходу на ринок з прогресивним видом продукту нафтохімії. Наведений комплекс питань системно вирішується працівниками компанії за нашою участю в тісному взаємозв'язку зі станом ринку продукції нафтохімії, його вимогами до якості та поведінкою конкурентів. Прогресивна технологія, широка автоматизація на базі комп'ютерних систем дозволяють компанії виробляти продукти, що відповідають високим міжнародним стандартам. Динаміка виробництва продукції в розрізі товарного асортименту наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

Динаміка виробництва ароматичних вуглеводів і нафтових розчинників

Назва продукту	Вироблено, %		Залишок на кінець року, т	
	2019	2020	2019	2020
Рафінат бензолного риформінгу	50,5	49,6	380	410
Бензол нафтовий для синтезу	14,6	15,4	420	315
Толуол нафтовий	15,8	15,0	210	225
Сольвент нафтовий	5,0	5,1	20	20
Розчинник нафтовий (нефрас)	3,5	4,0	20	20
Гексановий розчинник	10,6	10,9	100	95
Всього:	100,0	100,0	1150	1085

Наведені дані за останні роки роботи підприємства свідчать про незначні зміни в структурі товарного асортименту ароматичних вуглеводів і нафтових розчинників. Збільшилась на 0,8 % абсолютна питома частка бензолу нафтового для синтезу, на 0,1 % сольвенту та на 0,2% розчиннику нафтового. В результаті зменшення попиту на рафінат бензолного риформінгу та толуол нафтовий збільшились залишки названих продуктів в резервуарах в порівнянні з 2019 р. відповідно на 30 і 15 т. Недостатній рівень забезпеченості сировиною нафтою заводу, в т.ч. видобутої на вітчизняних родовищах, є основною причиною низького завантаження виробничих потужностей технологічно взаємопов'язаної установки ЛГ-35-8/300«Б».

З метою усунення негативної тенденції зменшення попиту на рафінат бензолного риформінгу за використання детермінованої лінійної моделі обґрунтували раціональний варіант виробництва його прогресивної марки. Варіант створення конкурентної марки рафінату бензолного риформінгу враховується при складанні прогнозу та системи планів освоєння і збуту нового різновиду продукції [10, 11].

Позначили через D випадкову величину, що представляє собою обсяг споживчого попиту рафінату бензолного риформінгу, на одиничний період. В математичній постановці D може приймати значення $d = 0, 1, 2, \dots, N$; відповідні імовірності позначимо через $P[D=d]$. Підприємство випускає Y тонн рафінату бензолного риформінгу як сировини для виробництва синтетичних волокон, пластмаси, синтетичного каучуку, барвників та інших продуктів, який зберігається в резервуарах проміжного парку з метою забезпечення резерву та слугує для задоволення споживчого попиту. Середня вартість тони рафінату бензолного риформінгу складає C грн. Якщо частина запасів виявиться в кінці періоду, що розглядається, нереалізованою, то це зумовить витрати, що пов'язані зі зберіганням. Витрати на зберігання тони рафінату бензолного риформінгу в продовж одного періоду позначимо через h . Нереалізована в кінці планового періоду продукція нафтохімії часто повністю знецінюється.

В тому випадку, коли попит D перевищує обсяг замовлення Y , то за кожну відсутню одиницю рафінату бензолного риформінгу стягується штраф величиною P . Таким чином, сумарні витрати впродовж одного періоду залежать не тільки від об'єму замовлення, але і від фактичного рівня попиту. Оскільки обсяг замовлення Y повинен визначатися в умовах, коли попит точно не відомий, то потенційний результат управлінського рішення доцільно виразити через математичне очікування сумарних витрат [12, 13].

Позначимо через $f = (d/y)$ сумарні витрати у випадку, коли $D = d$, а обсяг замовлення дорівнює Y . Тоді,

$$f(d/y) = \begin{cases} cy + h(y-d), & \text{якщо } d \leq y \\ cy + p(d-y), & \text{якщо } d > y. \end{cases} \quad (1)$$

Верхня складова рівняння описує випадок, коли обсяг замовлення перевищує рівень попиту. Нижня складова характерна для випадку, коли рівень попиту перевищує обсяг замовлення.

Таким чином, витрати, що очікуються, за умови, якщо обсяг замовлення Y обмежений деяким значенням $N(y \leq N)$, визначаються наступними виразами. Математичне очікування розраховується:

$$E[f(D/Y)] = \sum_{d=0}^N f(d/y) \cdot P[D = d]. \quad (2)$$

Розділивши початкові суми в рівнянні (2) на дві частини: підсумовування від 0 до Y ; підсумовування від $Y+1$ до N , отримуємо вираз (3):

$$E[f(D/Y)] = \sum_{d=0}^Y f(d/y) \cdot P[D = d] + \sum_{d=Y+1}^N f(d/y) \cdot P[D = d], \text{ якщо } Y < N, \quad (3)$$

де Y – обсяг замовлення; d – рівень попиту.

Наступне рівняння отримуємо із виразу (3) шляхом підстановки в останнє $f(d/y)$, що визначається із залежності (1):

$$E[f(D/Y)] = \sum_{d=0}^Y [cy + h(y-d)] \cdot P[D = d] + \sum_{d=Y+1}^N [cy + p(d-y)] \cdot P[D = d]. \quad (4)$$

В рівнянні (4) добуток c_y фігурує як під знаком першої, так і під знаком другої суми. Таким чином, величина c_y множиться на імовірність того, що D приймає вельми одне із численних можливих значень. Оскільки сума імовірностей $P[D=d]$ за усіма значеннями d дорівнює одиниці, то отримуємо витрати, що очікуються, при заданому Y :

$$E[f(D/Y)] = cy + \sum_{d=0}^Y h \cdot (y-d) \cdot P[D = d] + \sum_{d=Y+1}^N p(d-y) \cdot P[D = d]. \quad (5)$$

Таким чином, якщо запас виробленого рафінаату бензольного риформінгу дорівнює Y тонн, то математичне очікування сумарних витрат складається із вартості випуску указанного обсягу продукції, математичного очікування витрат на її зберігання і математичного очікування втрат внаслідок незадоволення попиту. При оптимізації управлінського рішення стосовно створення прогресивної марки рафінаату бензольного риформінгу в умовах невизначеності вибрали таку цільову функцію, як математичне очікування економічного критерію ефективності. Прибуток, що отримує нафтопереробне підприємство в результаті прийняття того або іншого рішення, залежить від того, яка питома частка ринку збуту рафінаату бензольного риформінгу буде контролюватися в наступні періоди.

Основним критерієм доцільності впровадження проекту масового виробництва нової марки рафінаату бензольного риформінгу є чистий приведений дохід (ЧПД):

$$\text{ЧПД} = \sum_{i=1}^n \frac{P_i - B_i}{(1+P)^i} > 0, \quad (6)$$

де P_i і B_i – відповідно результати і витрати, що отримані в i -му періоді; P – норма дисконту; n – кількість років життєвого циклу інноваційного проекту.

Впровадження інноваційного проекту виробництва нової марки рафінаату бензольного риформінгу вважається ефективним, коли індекс прибутковості (Π_i), що розраховується як відношення приведених результатів до приведених витрат, більше чи дорівнює одиниці

$$\Pi_i = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot (1+P)^{-i}}{\sum_{i=1}^n B_i \cdot (1+P)^{-i}} > 1, \quad (7)$$

Внутрішня норма прибутковості (ВНП), що розраховується як ставка відсотка, при якій проект є беззбитковим, має бути більшою норми дисконту [7, 9]. Вона визнається шляхом розв'язання рівняння (8) відносно ВНП:

$$\sum_{i=1}^n \frac{P_i - B_i}{(1+\text{ВНП})^i} = 0, \quad (8)$$

Період окупності (ПО) повинен бути не більше періоду життєвого циклу проекту ($T_{жц}$). Розрахунок ПО здійснюється за формулою:

$$\text{ПО} = \frac{\sum_{i=1}^n B_i \cdot (1+P)^{-i} - \sum_{i=1}^n P_i \cdot (1+P)^{-i}}{P_{m+1} \cdot (1+P)^{-(m+1)}} + m < T_{жц}, \quad (9)$$

де m – номер розрахункового року.

За розрахунковий приймається рік, що передує тому, у якому результати зрівнюються з витратами чи перевищують їх. Приведені (дисконтовані) витрати і результати за роками життєвого циклу проекту зрівнюються в третій (розрахунковий) рік. Розрахунки наведених показників доцільно вести з дотриманням

ряду основних принципів. Оцінка повернення капіталу, що інвестується, здійснюється на основі показника грошового потоку. Якість прогресивної марки рафінату бензолного риформінгу необхідно підтримувати на високому рівні, а з часом покращити за рахунок впровадження технічних нововведень.

Для умов роботи об'єкту дослідження також здійснили моделювання результатів прогнозування збуту ароматичних вуглеводів [4, 10]. В момент подачі замовлення необхідно мати запас достатній для задоволення максимально можливого попиту на час виконання заявки. При визначенні величини резервного запасу необхідно знати тривалість доставки. Для умов роботи підприємства час доставки ароматичних вуглеводів включає інтервал між оперативними перевірками відвантаження продукції; проміжок часу, що потрібний для планування виробництва, і виробничий період, що разом складає від 5 до 15 днів. Резервний запас ароматичних вуглеводів визначили для умов роботи конкретного підприємства шляхом моделювання. При моделюванні резервний запас припускався на рівні 100, 50 і 25 % від попиту, що очікувався, за максимальний час доставки [13]. Для кожного значення резервного запасу обрахували число заборгованих заявок, рівень запасів і місячний випуск продукції. Найменший резервний запас, що включав заборгованість попиту, відповідав рівню 50 %.

На підприємстві замовлення на ароматичні вуглеводи подається при

$$Z + q_0 - HZ < P, \quad (10)$$

де Z – наявний запас; q_0 – запланована, але ще не випущена продукція; HZ – не виконані замовлення клієнтів; P – точка замовлення.

Формула для визначення точки замовлення має вид

$$P = B + SL, \quad (11)$$

де B – резервний запас; S – збут, що очікується, в одиницю часу; L – тривалість доставки в тих же одиницях часу.

Точка замовлення для відповідного виду ароматичних вуглеводів розраховується з деяким збільшенням і визначається за формулою

$$P = S_m \frac{L_d}{K_m} (1 + B_p), \quad (12)$$

де S_m – збут, що очікується в наступний місяць; L_d – максимальна тривалість доставки; K_m – середня тривалість виробничого періоду; B_p – резервний запас виражений у відсотках від попиту, що очікується, за максимальну тривалість доставки. Для умов роботи компанії «Укртатнафта» $L_d = 15$ днів, $K_m = 7$ днів, $B_p = 0,5$ вираз для P має вигляд

$$P = S_m 15/7 (1 + 0,5) \approx 3,21 S_m. \quad (13)$$

Вираз для розрахунку S_m має вид

$$S_m = \frac{1}{12} S_p \cdot K_i \cdot K_c \quad (14)$$

де S_p – річний збут, що очікується; K_i – сезонний індекс для m -го місяця; K_c – коефіцієнт календарних змін для m -го місяця.

За спільного врахування значень формул (13) і (14) для m -го місяця отримаємо:

$$P = 3,21 (1/12 S_p \cdot K_i K_c) = S_p (0,2675 K_i K_c).$$

З метою ефективного впровадження раціональних управлінських рішень стосовно виробничих запасів, розроблені заходи з їх впровадженням співробітниками компанії. Документом, що дозволяє контролювати виробництво і стан запасів ароматичних вуглеводів, виступає тижневий звіт з одночасним наданням оперативної інформації за використання персональних комп'ютерів. В тижневому звіті наводиться рівень запасів на початок і кінець періоду; виробництво ароматичних вуглеводів за цей період; невиконані замовлення клієнтів на кінець періоду; заплановані обсяги ароматичних вуглеводів, випуск яких ще не завершений; наявний рівень запасів, що переходять на наступний період; збут ароматичних вуглеводів накопиченою сумою та очікувана величина збуту за рік; найбільш економічна величина замовлення. На основі даних тижневого звіту здійснюється розподіл виробничого обладнання та місткостей реалізації товарної політики ароматичних вуглеводів з використанням економіко-математичних методів і сучасної обчислювальної техніки.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розвідок у цьому напрямі

Формування асортименту полягає в обґрунтованому плануванні фактично всіх видів діяльності, що спрямовані на відбір ароматичних вуглеводів для майбутнього виробництва і реалізації на ринку та на приведення характеристик продуктів нафтохімії у відповідність з вимогами споживачів. Планування асортименту ароматичних вуглеводів – це безперервний процес, що має супроводжувати життєвий цикл

продукту. Управління асортиментом зумовлює координацію взаємопов'язаних видів діяльності стосовно науково-технічного, комплексного дослідження ринку, організації та стимулювання збуту, сучасної реклами.

Використання динамічних моделей управління виробничими запасами ароматичних вуглеводів дозволило скоротити як їх об'єми в місткостях підприємства, так і витрати на зберігання. Кількість заборгованих замовлень зменшилася та, як наслідок, втрати збуту, а також скоротилась переписка і витрати на доставку. Вивільнення додаткових місткостей по зберіганню ароматичних вуглеводів дозволило підвищити коефіцієнт ритмічності виробництва широкого асортименту продукції без залучення додаткових працівників за сезонного зростання збуту. Для працівників підприємства важливіше самої моделі або рішень, які вона дозволяє обґрунтувати, розуміння успішного функціонування системи управління запасами в реальних умовах роботи підприємства.

Література

1. Кузьмін О.Є., Мельник О.Г., Романко О.П. Конкурентоспроможність підприємства: планування та діагностика : монографія. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2011. 180 с.
2. Карпенко Н.В. Маркетингова діяльність підприємств: сучасний зміст : монографія. Київ, 2016. 252 с.
3. Білоцерківський О.Б. Прогнозування розвитку високотехнологічного сектору економіки України. Економіка і суспільство. 2017. Вип. 11. С. 572–577.
4. Дорожкіна Г.М. Розширення виробництва нових ароматичних вуглеводів спільним підприємством. Економіка: проблеми теорії та практики. Дніпропетровськ : ДНУ, 2008. Вип. 245. Т. V. С. 1181–1186.
5. Отенко В.І. Формування аналітичного інструментарію оцінки ефективності діяльності підприємства. Бізнес-інформ. 2013. № 5. С. 232–237.
6. Посохов І.М., Перерва П.Г., Матросов О.Д., Дюжев В.Г. Сучасні тенденції міжнародних економічних відносин. Економічна інтеграція України у світове господарство : монографія. Харків : НТУ «ХПІ», 2016. 450 с.
7. Супрун С.Д. Теоретичні аспекти визначення рентабельності. Главбух, 2010. 233 с.
8. Павленко А.Ф., Вовчак А.В. Маркетингові стратегії фірми : монографія. Київ : КНЕУ, 2015. 245 с.
9. Ілляшенко С.М., Олєфіренко О.М. Управління портфелем замовлень науково-виробничого підприємства : монографія ; за ред. С.М. Ілляшенка. Суми : Університетська книга, 2008. 272 с.
10. Хоменко Л.М. Складання комерційного прогнозу технічного вуглецю. Економіка: проблеми теорії та практики. Дніпропетровськ : ДНУ. 2007. Вип. 223. Том 3. С. 702–708.
11. Лаврінченко Н.М., Латинін С.М., Фортуна В.В., Бескровний О.І. Основи економіко-математичного моделювання : навч. посіб. Львів : Магнолія 2006, 2010. 540 с.
12. Букан Дж., Кенігеберг Э. Научное управление запасами. Москва : Наука, 1998. 423 с.
13. Пилипенко О.С. Теоретико-методологічні підходи до формування та оптимізації системи логістичного сервісу підприємства. Вісник Одеського національного університету. Економіка. 2016. Вип. 6. Т. 21. С. 92–95.

References

1. Kuzmin O.Ie., Melnyk O.H., Romanko O.P. Konkurentospromozhnist pidprijemstva: planuvannia ta diahnostryka : monohrafiia. Ivano-Frankivsk : IFNTUNH, 2011. 180 s.
2. Karpenko N.V. Marketynhova diialnist pidprijemstv: suchasnyi zmist : monohrafiia. Kyiv : Tsentri uchbovoi literatury, 2016. 252 s.
3. Bilotserkivskiy O.B. Prohnozuvannia rozvytku vysokotekhnolohichnoho sektoru ekonomiky Ukrainy. Ekonomika i suspilstvo. 2017. Vyp. 11. S. 572–577.
4. Dorozhkina H.M. Rozshyrennia vyrobnytstva novykh aromatychnykh vuhlevodiv spilnym pidprijemstvom. Ekonomika: problemy teorii ta praktyky. Dnipropetrovsk : DNU, 2008. Vyp. 245. T. V. S. 1181–1186.
5. Otenko V.I. Formuvannia analitychnoho instrumentariiu otsinky efektyvnosti diialnosti pidprijemstva. Biznes-inform. 2013. № 5. S. 232–237.
6. Posokhov I.M., Pererva P.H., Matrosov O.D., Diuzhev V.H. Suchasni tendentsii mizhnarodnykh ekonomichnykh vidnosyn. Ekonomichna intehtratsiia Ukrainy u svitove gospodarstvo : monohrafiia. Kharkiv : NTU «KhPI», 2016. 450 s.
7. Suprun S.D. Teoretychni aspekty vyznachennia rentabelnosti. Hlavbukh, 2010. 233 s.
8. Pavlenko A.F., Vovchak A.V. Marketynhovi stratehii firmy : monohrafiia. Kyiv : KNEU, 2015. 245 s.
9. Iliashenko S.M., Olefirenko O.M. Upravlinnia portfelem zamovlen naukovy-vyrobnynchoho pidprijemstva : monohrafiia ; za red. S.M. Iliashenka. Sumy : Universytetska knyha, 2008. 272 s.
10. Khomenko L.M. Skladannia komertsiihnoho prohnozu tekhnichnoho vuhletsiu. Ekonomika: problemy teorii ta praktyky. Dnipropetrovsk : DNU. 2007. Vyp. 223. Tom 3. S. 702–708.
11. Lavrinenko N.M., Latynin S.M., Fortuna V.V., Beskrovnyi O.I. Osnovy ekonomiko-matematychnoho modeliuвання : navch. posib. Lviv : Mahnoliia 2006, 2010. 540 s.
12. Bukan Dzh., Kenyheberh Э. Nauchnoe upravlenye zapasamy. Moskva : Nauka, 1998. 423 s.
13. Pylypenko O.S. Teoretyko-metodolohichni pidkhody do formuvannia ta optymizatsii systemy lohistychnoho servisu pidprijemstva. Visnyk Odeskoho natsionalnoho universytetu. Serii: Ekonomika. 2016. Vyp. 6. T. 21. S. 92–95.

Надійшла / Paper received : 04.11.2021

Надрукована/Printed : 07.12.2021