

УДК 338.27:338.33

doi: 10.20998/2313-8890.2021.01.07

Мартиненко Аліна Василівна, аспірант; Тел. +38 (098) 773 45 92; E-mail alina.kravchuk1601@gmail.com; ORCID: 0000-0002-6384-9795

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», вул. Кирпичова, 2, м. Харків, Україна, 61002

ПРОГНОЗУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ ТОВАРІВ З УРАХУВАННЯМ СТАДІЙ ЇХ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ

Анотація. В умовах прискореного науково-технічного прогресу і соціального розвитку товари можуть втрачати споживчу вартість і, відповідно, витіснятися з споживчого ринку іншими товарами з більшою високою споживчою цінністю, в зв'язку з цим, зростає значення прогнозування життєвих циклів товарів і їх ефективності. Метою статті є дослідження питання прогнозування ефективності електротехнічних товарів з урахуванням стадій їх життєвого циклу за допомогою побудови багатофакторної регресійної моделі. Для побудови прогнозу моделі та визначення найбільш впливових факторів для конкретного електродвигуна було використано метод кореляційно-регресійного аналізу, завдяки якому було визначено взаємозв'язок між інтегральним показником та окремими показниками ефективності товару. Отже, в статті було проведено дослідження питання прогнозування ефективності електротехнічних товарів з урахуванням стадій їх життєвого циклу. На прикладі електродвигуна АІР 80 ПАТ «Харківський електротехнічний завод «Укрелектромаши» в роботі побудована багатофакторна регресійна модель для стадії занепаду, яка включає найвагоміші показники впливу на інтегральний показник ефективності та дозволяє прогнозувати його динаміку.

Ключові слова: ефективність, прогнозування, електротехнічні товари, електродвигун, регресійна модель, життєвий цикл товару.

Martynenko Alina Vasylyvna, PhD student; Tel. +38 (098) 773 45 92; E-mail alina.kravchuk1601@gmail.com; ORCID: 0000-0002-6384-9795

National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», str. Kyrpychova, 2, Kharkiv, Ukraine, 61002

FORECASTING THE EFFICIENCY OF ELECTRICAL PRODUCTS TAKING INTO ACCOUNT THE STAGES OF THEIR LIFE CYCLE

Abstract. In the conditions of accelerated scientific and technological progress and social development, products can lose consumer value and, therefore, be ousted from the consumer market by other goods with a higher consumer value. In this regard, the importance of predicting product life cycles and their effectiveness is increasing. The aim of the article is to study the issue of forecasting the efficiency of electrical products taking into account the stages of their life cycle by constructing a multifactor regression model. The method of correlation-regression analysis was used to build a forecast model and determine the most influential factors for a particular motor, which determined the relationship between the comprehensive indicator and individual indicators of product efficiency. Thus, the article investigated the issue of forecasting the efficiency of electrical products taking into account the stages of their life cycle. On the example of the electric motor AIR 80 PJSC «Kharkiv Electrotechnical Plant «Ukrelektromash» a multifactor regression model for the stage of decline is built, which includes the most important indicators of the impact on the comprehensive indicator of efficiency and allows to predict its dynamics.

Keywords: efficiency, forecasting, electrical products, electric motor, regression model, product life cycle.

Мартыненко Алина Васильевна, аспирант; Тел. +38 (098) 773 45 92; E-mail alina.kravchuk1601@gmail.com; ORCID: 0000-0002-6384-9795

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», ул. Кирпичёва, 2, г. Харьков, Украина, 61002

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ ТОВАРОВ С УЧЕТОМ СТАДИЙ ИХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

Аннотация. В условиях ускоренного научно-технического прогресса и социального развития товары могут терять потребительскую стоимость и, следовательно, вытесняться с потребительского рынка другими товарами с более высокой потребительской ценностью, в связи с этим, возрастает значение прогнозирования жизненных циклов товаров и их эффективности. Целью статьи является исследование вопроса прогнозирования эффективности электротехнических товаров с учетом стадий их жизненного цикла с помощью построения многофакторной регрессионной модели. Для построения прогнозу модели и определения наиболее значимых факторов для конкретного электродвигателя был использован метод корреляционно-регрессионного анализа, благодаря которому были определены взаимосвязи между интегральным показателем и отдельными показателями эффективности товара. Итак, в статье было

проведено дослідження питання прогнозування ефективності електротехнічних товарів з урахуванням стадій їх життєвого циклу. На прикладі електродвигателя АИР 80 ПАО «Харьковский електротехнічний завод «Укрелектромаши»» побудована багатофакторна регресійна модель для стадії спада, яка включає найбільш значимі показники впливу на інтегральний показник ефективності і дозволяє прогнозувати його динаміку.

Ключеві слова: ефективність; прогнозування; електротехнічні товари; електродвигатель; регресійна модель; життєвий цикл товару.

Постановка проблеми. В умовах прискорення науково-технічного прогресу і соціального розвитку товари можуть втрачати споживчу вартість і, відповідно, витіснятися з споживчого ринку іншими товарами з більш високою споживчою цінністю, в зв'язку з чим, зростає значення прогнозування життєвих циклів товарів і їх ефективності.

Можливість прогнозування ефективності інноваційного товару протягом його життєвого циклу дозволило б вирішити кілька проблем фінансового, інноваційного, виробничого і стратегічного управління:

- визначити стратегії в області ціноутворення, просування товару на ринок, реклами і стимулювання збуту;
- розрахувати момент початку проведення НДДКР та впровадження на ринок нового товару та виведення застарілого, з метою забезпечення прибутковості підприємства;
- планувати обсягу виробництва і поставок на ринок виробленого інноваційного товару в залежності від його споживання;
- розрахувати грошові потоки в часі і здійснити фінансове планування на підприємстві;
- забезпечити планове завантаження устаткування.

Перспективи ефективного розвитку електротехнічних підприємств повинні бути спрямовані на подальше розширення та оновлення асортименту продукції, підвищення її якості, освоєння нових ринків збуту продукції як на території України так і за її межами, підвищення її конкурентоспроможності та енергоефективності, посилення рекламних заходів та ефективного прогнозування розвитку товару на ринку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз існуючих досліджень свідчить про значну увагу до проблеми прогнозування як ефективності товарів, так і їх життєвих циклів. Теоретичним і методичним основам прогнозування, в тому числі, прогнозування економічних циклів, витрат та розвитку інноваційних товарів на ринку з урахуванням життєвого циклу товару присвячені праці таких вчених, як Н. Д. Кондратьєв [1, 2], Чжи Лі (Zhi Li) [3], Дж. Ленхем (John Lanham), Вай М. Ченг (Wai M. Cheung), Р. Марш (Robert Marsh) [4], П. Г. Перерва [5], В. А. Семиглазов [6], Л. Б. Шабанова, В. Н. Кушниренко [7], І. О. Черенков [8], І. А. Павлова [9] та ін.

У роботі [3] пропонується методологія прогнозування часових рядів для оцінки можливості вторинної переробки товару на етапі проектування продукту. Крім того, використовується метод прогнозування часових рядів для прогнозування вартості переробленого матеріалу на кінець терміну служби виробу. Автори [4] досліджують та пропонують новий метод прогнозування витрат на утилізацію електронних систем.

Стаття [5] присвячена проблемам прогнозування економічних систем, зокрема детально розглядається методологія прогнозування, коротко позначається суть різних методів і прийомів економічного прогнозування.

Роботи [6,7] досліджують питання прогнозування життєвого циклу інноваційного товару, а автор [6] пропонує алгоритм прогнозування життєвого циклу товару з кривою традиційної форми.

Автор [8] розглядає в своїй роботі методи короткострокового цінового прогнозування на прикладі ринку полімерів та приходять висновку, що метод прогнозування на основі новостного потоку за допомогою асоціативних правил є перспективним та доцільним в тих випадках, коли необхідна максимальна точність прогнозів.

Стаття [9] пропонує проведення аналізу і прогнозування фінансової стійкості організації з урахуванням життєвого циклу на основі інтегрального показника, який дозволить менеджерам оцінювати та визначати стадію життєвого циклу організації.

Незважаючи на велику кількість наукових праць, присвячених темі дослідження, розроблені методи, підходи і дії щодо прогнозування ефективності інноваційних товарів на основі життєвих циклів потребують подальшого розвитку та удосконалення.

Формулювання мети статті (постановка завдання). Метою статті є дослідження питання прогнозування ефективності електротехнічних товарів з урахуванням стадій їх життєвого циклу за допомогою побудови багатофакторної регресійної моделі.

Викладення основного матеріалу дослідження. Економічна оцінка інноваційного товару на окремих стадіях його життєвого циклу може проводитись за побудовою та визначенням системи показників ефективності інноваційного товару з урахуванням рівня їх впливу та розрахунком єдиного інтегрального показника [10, 11]. Наступним кроком є формування висновків щодо рівня ефективності інноваційного товару на окремих стадіях його життєвого циклу та надання практичних рекомендацій з вибору можливого напрямку інноваційного розвитку промислового товару.

Можна виділити наступні основні вимоги, яким повинен відповідати інтегральний показник економічної оцінки промислових інновацій на окремих стадіях життєвого циклу товару:

1. Інтегральний показник повинен ґрунтуватися не тільки на фінансово-економічному аналізі, а й враховувати інші вагомні ефекти, які можуть виникнути при створенні і масовому використанні інновації.

2. Показник повинен охоплювати найвпливовіші показники ефективності, при цьому не містити надмірної кількості факторів.

3. Повинен мати шкалу, за якою можна було б оцінювати ефективність промислової інновації та приймати подальші стратегічні управлінські рішення.

4. Показник повинен сигналізувати про виникнення критичних ситуацій, необхідність виведення на ринок нового товару, або вилучення застарілого.

Інтегральний показник повинен враховувати особливості окремих стадій життєвого циклу інноваційного товару промислового призначення.

Для оцінювання економічної ефективності промислового товару авторами пропонується використовувати шкалу градації рівня ефективності інноваційного товару промислового призначення на окремих стадіях життєвого циклу товару, на основі загальновідомої шкали Харрінгтона, модифікованої до завдань конкретного дослідження, а саме: $(0,63-1]$ – високий рівень ефективності, $(0,37-0,63]$ – середній рівень ефективності, $[0-0,37]$ – низький рівень ефективності інноваційного товару.

Завдяки запропонованій градації товарів на різних стадіях життєвого циклу, в залежності від інтервалу рівня ефективності, в якому знаходиться або буде знаходитися товар, підприємство може розробляти конкретну стратегію і тактику маркетингу, що включає, в тому числі, питання проведення науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт (НДДКР), розвитку виробництва, вибору каналів збуту, вдосконалення форм і методів реклами, регулювання цін тощо. За допомогою застосування ефективних маркетингових рішень можна впливати на тривалість і перебіг циклу життя товару для досягнення максимальної сукупності прибутку.

ПАТ «Харківський електротехнічний завод «Укрелектромаш» (ХЕЛЗ) – найбільший в Україні виробник асинхронних електродвигунів і широкого модельного ряду електронасосів. Підприємство випускає понад 5 тисяч конструктивних, електричних, кліматичних і монтажних видів електродвигунів для всіх галузей промисловості і аграрного комплексу, а також широкий асортимент електронасосів. Сьогодні ХЕЛЗ – єдине українське підприємство, яке освоїло всю лінійку електродвигунів малих і середніх висот [12].

За проведеними попередніми розрахунками в рамках роботи було побудовано графоаналітичну модель розрахованих інтегральних показників ефективності електродвигуна моделі АІР 80 ПАТ «Харківський електротехнічний завод «Укрелектромаш» за останні 8 років, що наведена на рис.1. Модель дозволяє наглядно відслідковувати динаміку інтегральних показників ефективності електродвигунів на стадії занепаду.



Рис.1. Динаміка інтегральних показників електродвигуна АІР 80

ПАТ «Харківський електротехнічний завод «Укрелектромаш» за 2012-2019 рр.

Джерело: побудовано автором

Отже, для електродвигуна АІР 80 ПАТ «Харківський електротехнічний завод «Укрелектромаш» за останні роки був характерний наступний рівень ефективності: модель АІР 80 у 2012 році була на рівні нижньої межі високої ефективності, виступаючи так званим «авторитетом» на ринку, який ще користувався попитом та зберігав достатній рівень продажу. Проте через мінімальні інвестиції, у 2013 році електродвигун мав середній рівень ефективності, не втрачаючи прихильність споживачів-консерваторів. У 2014 році через військові дії на Сході України та втрату значної частки експорту рівень ефективності товару впав до низького. Та у 2016 році електродвигуну вдалося реабілітуватися знову до високого рівня ефективності, що дозволило АІР 80 до 2018 року без інвестицій триматися на середньому рівні. З 2018 року ефективність товару почала знову падати, що вказує на необхідність виробляти дану модель лише в обсязі необхідному для виконання контрактних домовленостей та ремонтно-експлуатаційних потреб.

Основними стратегічними напрямками розвитку електротехнічних підприємств повинні бути: ефективне та раціональне бізнес-планування, забезпечення маркетингової діяльності, яка мобільно реагує на мінливі ринкові потреби, розробка цілеспрямованих заходів по освоєнню нової техніки, розширення географічного сегмента продажів, підвищення зацікавленості, довіри та лояльності з боку клієнтів, ефективне використання ринкового потенціалу, отримання конкурентних переваг шляхом посилення контролю якості продукції, створення нових технічних розробок, вдосконалення технологічних процесів і постійна модернізація виробництва.

Прогнозування передбачає не тільки глибоке знання всього різноманіття тенденцій динаміки соціально-економічних факторів, що визначають ці тенденції, але і достовірне передбачення того, як ці фактори в їх складній взаємодії поведуть себе в перспективі, як і коли зміняться зазначені тенденції і як можна вплинути на траєкторію руху в бажаному напрямку. Н. Д. Кондратьєв [1] зазначав, що для прогнозу істотні три елементи: 1) перехід від даних відомих подій, до подій, які ще не відомі; 2) перехід до подій, які не дані не тільки тому, що вони ще не відомі, але і тому, що вони ще не відбулися; 3) перехід науково обґрунтований, що спирається на достатню для судження ймовірність здійснення події або подій.

Для побудови прогнозу моделі та визначення найбільш впливових факторів для

конкретного електродвигуна доцільно використовувати метод кореляційно-регресійного аналізу, що надасть можливість визначити взаємозв'язок між інтегральним показником та окремими показниками ефективності товару. Для зниження трудомісткості цієї процедури було використано сучасний програмний пакет STATISTICA 10.

З метою перевірки адекватності кореляційно-регресійних моделей застосовують F-критерій Фішера, відповідно до якого висунута «нульова» гіпотеза H_0 про статистичну незначущість рівняння регресії відкидається при виконанні такої умови: $F_{розрах} > F_{табл}$, де $F_{табл}$ визначається за таблицею F-критерію Фішера (за двома ступенями свободи: $k_1 = m$, $k_2 = n - m - 1$ і заданому рівню значимості α). Оцінювання значущості всіх коефіцієнтів рівнянь множинної регресії можна виконати за допомогою t-критерію Стьюдента: виконання умови $t_{розрах} > t_{табл}$ свідчить про значущість предикторів.

На основі вихідних даних проведено розрахунки щодо визначення інтегральних показників ефективності Y (залежна змінна) та незалежних чинників X_i (предикторів) на стадії занепаду електродвигуна моделі АІР 80 ПАТ «Харківський електротехнічний завод «Укрелектромаш»:

- темп скорочення рентабельності продажу, X_1 ;
- приріст тривалості обороту запасів, X_2 ;
- темп приросту операційного циклу, X_3 ;
- темп скорочення чистого прибутку, X_4 ;
- темп скорочення виручки/ обсягу продажу, X_5 ;
- темп скорочення частки ринку, X_6 ;
- темп скорочення клієнтської бази, X_7 ;
- коефіцієнт утримання клієнтів, X_8 ;
- темп скорочення конкурентоспроможності інноваційного товару, X_9 ;
- частка собівартості в ціні, X_{10} ;
- темп приросту/ зниження собівартості інноваційної продукції, X_{11} ;
- коефіцієнт використання потужності, X_{12} ;
- питома вага витрат на оплату праці в собівартості, X_{13} ;
- коефіцієнт співвідношення темпів росту продуктивності праці та заробітної плати, X_{14} ;
- коефіцієнт плинності кадрів, X_{15} ;

У табл.1 представлено розрахункові показники коефіцієнтів регресії, а також значення регресійної статистики для моделі інтегрального показника ефективності електродвигуна АІР 80 ПАТ «Харківський електротехнічний завод «Укрелектромаш»» на стадії занепаду.

Таблиця 1

Кореляційно-регресійна модель інтегрального показника ефективності електродвигуна АІР 80 на стадії занепаду

АІР 80	Коефіцієнти	Стандартна помилка	t (5), $t_{табл} = 2,365$	p
Вільний член $-b_0$	0,747435	0,058263	12,82855	0,000051
X_5 (темп скорочення обсягу продажу)	0,011953	0,004486	2,66454	0,044640
X_7 (темп скорочення клієнтської бази)	0,011830	0,003838	3,08225	0,027400
Регресійна статистика:	Множинний коефіцієнт кореляції $R=0,9414$	Коефіцієнт детермінації $R^2=0,8862$	Нормований $R^2=0,8408$	Середня помилка оцінки = 0,06061
	$F_{розрах} (2,5) = 19,486$	$F_{табл} (0,05;2;8) = 5,786$		

Джерело: розраховано автором

Оскільки коефіцієнт детермінації ($R^2=0,8862$) та нормоване значення ($R^2_{норм}=0,9411$) наближаються до одиниці, варіація залежної змінної Y значною мірою

визначається варіацією незалежних змінних. Тобто 88,62% змін показника пояснюється включеними у регресію факторами. Коефіцієнт кореляції ($R=0,9414$) також близький до одиниці, тому існує тісний зв'язок усіх незалежних змінних із залежною змінною Y . Для отриманої моделі розрахункове значення критерію Фішера ($F_{розр}$) становить 19,486, що більше за критичне значення $F_{табл} = 5,786$, середня помилка апроксимації (оцінки) знаходиться у межах нормативу (до 10%), що підтверджує значимість отриманого рівняння (знайдене рівняння залежності з імовірністю 95% відповідає вихідним даним).

Як бачимо з табл. 1, динаміка інтегрального показника ефективності електродвигуна АІР 80 на стадії занепаду обумовлена на 94,14% динамікою темпу скорочення обсягу продажу та темпом скорочення клієнтської бази. Коефіцієнт 0,747 є випадковою складовою, що відображає вплив випадкових чинників, не врахованих у даній залежності.

Таким чином, регресійне рівняння для прогнозування ефективності електродвигуна АІР 80 на стадії занепаду має наступний вигляд:

$$Y = 0,747435 + 0,011953 * X_5 + 0,011830 * X_7 \quad (1)$$

З використанням залежності (1) проведено розрахунки прогнозного значення інтегрального показника ефективності електродвигуна АІР 80 ПАТ «Харківський електротехнічний завод «Укрелектромаш»» на стадії занепаду (рис. 2). Графік фактичних даних побудовано по результатам розрахунків, які наведені на рис. 1.

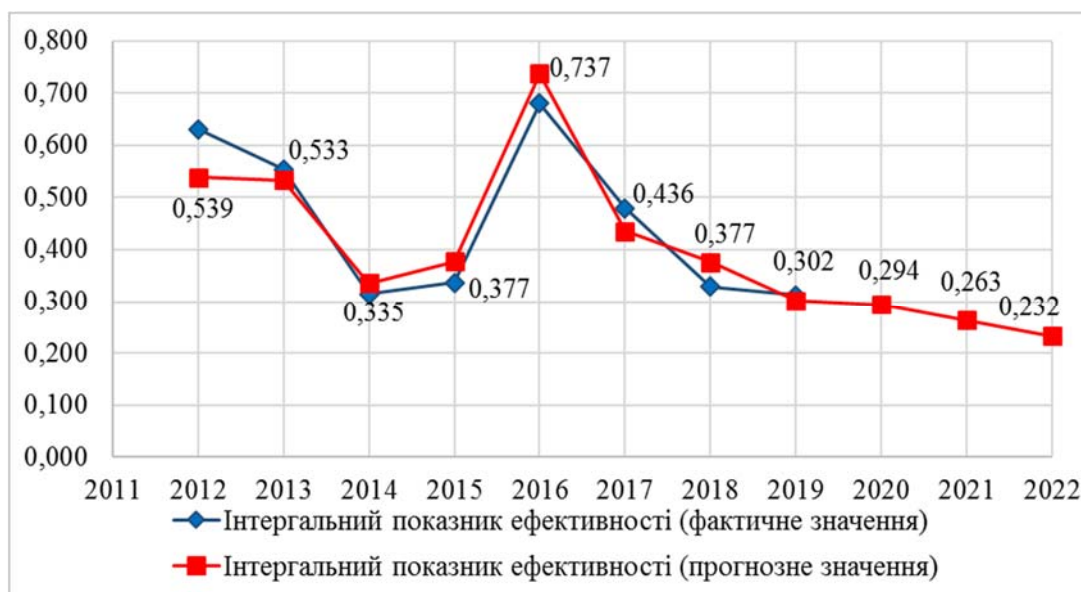


Рис. 2. Динаміка прогнозного значення інтегрального показника ефективності електродвигуна АІР 80 ПАТ «Харківський електротехнічний завод «Укрелектромаш»»

Джерело: побудовано автором

Представлена на рис. 2 динаміка прогнозного значення інтегрального показника ефективності електродвигуна АІР 80 ПАТ «Харківський електротехнічний завод «Укрелектромаш»» вказує на подальше зниження ефективності товару з кожним роком, що підтверджує надані вище рекомендації щодо необхідності виробляти дану модель лише в обсязі необхідному для виконання контрактних домовленостей та ремонтно-експлуатаційних потреб.

Уповільнення зростання далеко не завжди може бути зумовлене наближенням до занепаду товару [13]. Вплив циклічності розвитку та кризових явищ в економіці на

зовнішній вигляд кривої життєвого циклу товару не повинно стати причиною прийняття тимчасового уповільнення зростання за остаточну тенденцію. Сигнали, що свідчать про уповільнення зростання, в таких ситуаціях слід розглядати як помилкові та тимчасові.

Отже, розрахунок параметрів багатофакторної регресійної моделі на прикладі електродвигуна моделі АІР 80 ПАТ «Харківський електротехнічний завод «Укрелектромаш»» на стадії занепаду довів, що модель має високий рівень коефіцієнту детермінації та значимості за критерієм Фішера. Прогнозні дані несуттєво відрізняються від фактичних, що підтверджує доцільність даного методу прогнозування.

Висновки з проведеного дослідження. Таким чином, в статті було проведено дослідження питання прогнозування ефективності електротехнічних товарів з урахуванням стадій їх життєвого циклу. На прикладі електродвигуна АІР 80 ПАТ «Харківський електротехнічний завод «Укрелектромаш»» побудована багатофакторна регресійна модель для стадії занепаду, яка включає найвагоміші показники впливу на інтегральний показник ефективності та дозволяє прогнозувати його динаміку.

Особливістю товарів промислового призначення, зокрема електродвигунів, є те, що на стадії занепаду промислове підприємство не може миттєво відмовитись від виробництва застарілого неефективного електродвигуна та вивести його з ринку. По-перше, причиною цього виступають договірні зобов'язання підприємства перед своїми споживачами по виконанню ремонтно-експлуатаційних потреб. По-друге, більшість вітчизняних промислових підприємств виконує свою діяльність на застарілому обладнанні радянських часів, тому для того, щоб придбати більш інноваційні електродвигуни, їм треба перш за все оновити застаріле обладнання, що призведе до значних фінансових витрат, які не кожне підприємство може собі дозволити. Проведене дослідження життєвого циклу електродвигуна АІР 80 ПАТ «Харківський електротехнічний завод «Укрелектромаш»» в рамках даної роботи підтверджує дані твердження тим, що даний електродвигун на стадії занепаду не покинув ринок миттєво та продовжив вироблятися на мінімальному рівні.

Список використаної літератури:

1. Кондратьев Н. Д. Проблемы экономической динамики. М.: Экономика, 1989. 526 с.
2. Кондратьев Н. Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. М.: Экономика, 2002. 768 с.
3. Zhi Li, Jiadong He, Xinjun Lai, Yunbao Huang, Tao Zhou, Ali Vatankhah Barenji, W.M. Wang. Evaluation of product recyclability at the product design phase: a time-series forecasting methodology // *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*. – 2017. – no. 31 (4-5). – pp. 457-468.
4. Wai M. Cheung, Robert Marsh, Paul W. Griffin, Linda B. Newnes, Antony R. Mileham, John D. Lanham. Towards cleaner production: A roadmap for predicting product end-of-life costs at early design concept // *Journal of Cleaner Production*. – 2015. – no.85. – pp. 431-441.
5. Перерва П. Г. Шевченко Л. С., Косенко А. П. Методы прогнозирования управленческих решений на машиностроительных предприятиях // *Вестник Нац. техн. ун-та «ХПИ»*: сб. науч. тр. Темат. вып.: Технический прогресс и эффективность производства. Харьков: НТУ «ХПИ». – 2009. – № 34. – С.64-71.
6. Семиглазов В. А. Прогнозирование жизненного цикла инновационного товара // *Практический маркетинг*. - 2006. - №12 (118). - С.19-27.
7. Шабанова Л. Б., Кушниренко В. Н. Прогнозирование жизненных циклов товаров // *Актуальные проблемы экономики и права*. – 2007. – №2. – С. 65-71.
8. Черенков И. А. Прогнозирование на основе новостного потока посредством ассоциативных правил // *Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит*. – 2020. – № 1 (151). – С.70-75.
9. Павлова И. А. Анализ и прогнозирование финансовой устойчивости организации с учетом жизненного цикла на основе интегрального показателя // *Финансы и кредит*. – 2007. - № 23 (263). - С.71-75.
10. Кравчук А.В. Формування інтегрального показника ефективності промислових інновацій // *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2019, 15-17 травня 2019 р.:* у 4 ч. Ч. III. / за ред. проф. Сокола Є.І. Харків: НТУ «ХПИ», 2019. С.217.
11. Мартиненко А.В. Управління інноваційним товаром на різних стадіях життєвого циклу. Інноваційний розвиток та безпека підприємства в умовах неоіндустріального суспільства: [матеріали

міжнар. наук.-практ. конф. (31 жовтня 2019 р.) / відп. ред. О.М. Полінкевич, Л.В. Шостак. Луцьк, 2019. С.112-113.

12. Харківський електротехнічний завод «Укрелектромаш» (ХЕЛЗ). Офіційний сайт підприємства. URL: <https://helz.ua> (дата звернення 13.08.2020).

13. Кононов В. Н., Замбріжцкая Е. С., Дема Р. Р., Харченко М. В. Управление жизненными циклами промышленных технологий // Вестник Омского университета. Серия «Экономика». - 2018. - №.1. - С.76-87.

References:

1. Kondrat'ev N. D. Problemy ekonomicheskoy dinamiki [Problems of Economic Dynamics]. Moscow. Ekonomika. 1989, 526.

2. Kondrat'ev N. D. Bol'shie tsikly kon'yunktury i teoriya predvideniya [Big cycles conjuncture and the theory of foresight]. Moscow. Ekonomika. 2002, 768.

3. Zhi Li, Jiadong He, Xinjun Lai, Yunbao Huang, Tao Zhou, Ali Vatankhah Barenji, W.M. Wang. Evaluation of product recyclability at the product design phase. a time-series forecasting methodology. International Journal of Computer Integrated Manufacturing. 2017no. 31 (4-5). pp. 457-468.

4. Wai M. Cheung, Robert Marsh, Paul W. Griffin, Linda B. Newnes, Antony R. Mileham, John D. Lanham. Towards cleaner production. A roadmap for predicting product end-of-life costs at early design concept. Journal of Cleaner Production. 2015. no.85. pp. 431-441.

5. Pererva P. G. Shevchenko L. S., Kosenko A. P. Metody prognozirovaniya upravlencheskikh resheniy na mashinostroitel'nykh predpriyatiyakh [Methods for predicting management decisions at machine-building enterprises]. Vestnik Nats. tekhn. un-ta «KhPI». sb. nauch. tr. temat. vyp.. Tekhnicheskiiy progress i effektivnost' proizvodstva. Khar'kov. NTU «KhPI». 2009. no.34. pp. 64-71.

6. Semiglazov V. A. Prognozirovanie zhiznennogo tsikla innovatsionnogo tovara [Forecasting the life cycle of an innovative product]. Prakticheskiiy marketing. 2006. no.12 (118). pp.19-27.

7. Shabanova L. B., Kushnirenko V. N. Prognozirovanie zhiznennykh tsiklov tovarov [Forecasting the products life cycles]. Aktual'nye problemy ekonomiki i prava. 2007. no.2. pp.65-71.

8. Cherenkov I. A. Prognozirovanie na osnove novostnogo potoka posredstvom assotsiativnykh pravil [Forecasting based on the newsletter through associative rules]. Energoberezhenie. Energetika. Energoaudit. 2020. no.1 (151). pp.70-75.

9. Pavlova I. A. Analiz i prognozirovanie finansovoy ustoychivosti organizatsii s uchetom zhiznennogo tsikla na osnove integral'nogo pokazatelya. Finansy i kredit. 2007. no.23 (263). pp.71-75.

10. Kravchuk A. V. Formuvannya integrahlnogho pokaznyka efektyvnosti promyslovykh innovacij [Formation of the comprehensive indicator of the efficiency of industrial innovations]. Informacijni tekhnologhiji. nauka, tekhnika, tekhnologhija, osvita, zdorov'ja. tezy dopovidej KhXVII mizhnarodnoji naukovo-praktychnoji konferenciji MicroCAD-2019, 15-17 travnja 2019 r. u 4 ch. Ch. III. / za red. prof. Sokola Je.I. Kharkiv. NTU «KhPI». 2019, p. 217.

11. Martynenko A. V. Upravlinnja innovacijnym tovarom na riznykh stadijakh zhyttjevogho cyklu [Innovative product management at different stages of the life cycle]. Innovacijnyj rozvytok ta bezpeka pidpryjemstva v umovakh neoindustrial'nogho suspil'jstva. [materialy mizhnar. nauk.-prakt. конф. (31 zhovtnja 2019 r.)] / vidp. red. O.M. Polinkevych, L.V. Shostak. Lucjk. 2019, pp.112-113.

12. Kharkivskiy elektrotekhnichnyy zavod «Ukrelektromash» (KhELZ) [Kharkiv Electrotechnical Plant «Ukrelektromash» (HELZ)]. Oficijnyy sajt pidpryjemstva. Available at. <https://helz.ua> (accessed 13 August 2020).

13. Kononov V. N., Zambrzhitskaya E. S., Dema R. R., Kharchenko M. V. Upravlenie zhiznennymi tsiklami promyshlennykh tekhnologiy [Industrial technology lifecycle management]. Vestnik Omskogo universiteta. Seriya «Ekonomika». 2018. no.1. pp.76-87.

Надійшла до редакції 11.01.2021 р.