

**ЧИННИКИ ОПЕРАЦІЙНОГО ПЛАНУВАННЯ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА**

*О. Г. Вагонова, д. е. н., професор, vagonova@ntu.org.ua,  
В. І. Прокопенко, д. т. н., професор, prokopenko\_vasil@ukr.net  
В. С. Досужий, аспірант, dosuzhyi@gmail.com,  
ДВНЗ «Національний гірничий університет»*

У якості виробничої функції для ВАТ «Дніпроважмаш» обґрунтована залежність між чисельністю персоналу та обсягом основних засобів виробництва, з одного боку, та економічними результатами підприємства, з іншого. Розроблено методичний підхід до розподілу капіталовкладень згідно з обсягами та асортиментом виробленої продукції за умови найбільшого прибутковості підприємства. Створено економіко-математичну модель та запропоновано комп'ютерні засоби її розв'язання, визначено оптимальний план випуску десяти основних видів продукції.

**Ключові слова:** виробнича функція, підприємницька діяльність, номенклатура й асортимент продукції, комп'ютерні програми, економіко-математична модель, інвестиції.

**Постановка проблеми.** Підприємницька активність з метою впровадження новітньої організації виробництва в машинобудівній галузі є недостатньою: питома вага підприємств, що впроваджують інновації, складає 11,5 %, реалізують інноваційні заходи – 3,8% [1]. Сьогодні організаційно-економічний рівень підприємницької діяльності визначається здатністю підприємства впроваджувати сучасні методи комп'ютеризації в управління виробничими процесами. Ця проблема вимагає розробки науково-прикладного підходу, що доведе доцільність втілення економіко-математичних інструментів у практику діяльності [2].

Багатоплановість проблеми методичного обґрунтування доцільності підприємницьких заходів, відсутність зручних робочих методик її визначення за допомогою комп'ютерних програм часто спонукає керівництво підприємств звертатись з цього приводу до консалтингових фірм. До недоліків такого розв'язання проблеми слід віднести те, що воно дає рішення, обмежені узагальненими вихідними даними. Це не дозволяє проаналізувати, як буде змінюватись ефективність нововведення при зміні виробничих параметрів на підприємстві, яке розглядається [3].

Через постійні зміни ринкових умов реалізації продукції раніше отримані рішення потребують корегування. Такі умови складаються при визначенні обсягу та асортименту вироблюваної продукції. Тому роз-

робка методичних засад ефективного застосування економіко-математичних і комп'ютерних інструментів в організації підприємницької діяльності машинобудівних підприємств є актуальною науково-прикладною задачею.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Машинобудівне підприємство може займатись випуском різних видів продукції, що зумовлює різний рівень матеріально-фінансових витрат з його боку. У той же час, створювана ним продукція матиме різну ціну на ринку, і це визначатиме величину прибутку, отриманого від її продажу. Якщо підприємство планує збільшити власний прибуток шляхом інвестування коштів у підприємницьку діяльність, воно хоче мати чітке уявлення про те, на виготовлення якої продукції будуть витрачені кошти [4].

Склад продукції зумовлює різну видову структуру основних фондів підприємства, а її обсяг у межах номенклатурної групи – вартість основних фондів за їх структурними елементами. Це висуває потребу ретельного дослідження номенклатури та асортименту продукції машинобудівного підприємства з метою визначення найбільш перспективних (інвестиційно привабливих) з них, на виробництво яких будуть розподілені капіталовкладення [5].

Ресурси виробництва, а саме, трудові ресурси та капітал, взаємопов'язані, й, до певної міри, взаємозамінні. Отже, щоб досягти максимальної ефективності виробниц-

тва слід забезпечити оптимальне кількісне і якісне співвідношення названих ресурсів [6]. Перенасичення виробництва одним видом ресурсів знижує ефективність його використання згідно із законом спадної віддачі від збільшення факторів виробництва, і навпаки. Цей висновок ґрунтується на певній залежності між трудовими і фінансовими ресурсами підприємства та економічними результатами виробництва [7]. Оптимальна виробнича програма має включати певну номенклатуру продукції, її обсяги (у натуральних і вартісних показниках), а також враховувати обмеження щодо матеріальних ресурсів та персоналу.

Таким чином, зменшуючи виробництво одних товарів і збільшуючи виробництво інших, можливо управляти рівнем прибутку підприємства. Виходячи з цього, задачею дослідження, результати якого викладені в статті, є вибір комп'ютерних інструментів та обґрунтування асортименту продукції підприємства, що найбільшою мірою відповідатиме його підприємницькому задуму – максимізації валового прибутку. Вирішення цієї задачі дасть уявлення щодо переліку видів створюваної продукції та її обсягу, а також суми необхідних інвестиційних коштів. Згідно з виробничою функцією, ці кошти відповідатимуть чисельності персоналу та обсягу основних засобів виробництва для реалізації виробничої програми.

**Формулювання мети статті.** У зв'язку із вище зазначеним, метою статті є науково-прикладна розробка теоретичних засад, що дозволяють за допомогою комп'ютерних засобів обґрунтувати залежність між витратами ресурсів капіталу та праці на підприємстві і результатами його підприємницької діяльності й визначити на основі цієї залежності асортимент випуску продукції, що забезпечує найбільший прибуток від її реалізації.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Цільова функція діяльності виробничого підприємства, орієнтованого на максимізацію отриманого прибутку, згідно з класичною постановкою задачі описується так [8]:

$$\Pi_{xi} = \sum_{i=1}^n \Pi_i \cdot x_i \rightarrow \max, \quad (1)$$

де  $\Pi_{xi}$  – сумарний прибуток від реалізації усіх

видів товарної продукції;  $\Pi_i$  – прибуток з одиниці продукції  $i$ -го виду;  $x_i$  – обсяг реалізації продукції  $i$ -го виду;  $n$  – кількість видів продукції.

При цьому складається система певних обмежень щодо реалізації цільової функції:

$$\sum_{j=1}^m q_{ij} \cdot x_i \leq Q_j, \quad (2)$$

де  $q_{ij}$  – норма витрачання ресурсу  $j$ -го типу на виготовлення одиниці продукції  $i$ -го виду;  $Q_j$  – доступний обсяг виробничого ресурсу  $j$ -го типу;  $m$  – кількість типів виробничих ресурсів.

Виходячи з вищенаведеного, на прийнятті рішення щодо складу продукції, яка буде виготовлятися, впливатимуть як ресурсні (наявність матеріально-фінансових засобів), так і ринкові (прибутковість виробів) обмеження. Для аналізу та прогнозування результатів підприємницької діяльності формалізують цей процес за допомогою математичного апарату. Зв'язок між виробничими витратами підприємства та вартістю його валової продукції описують на підставі виробничою функції виду  $Y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ , де  $Y$  – валовий випуск,  $x_1, x_2, x_n$  – обсяги різноманітних ресурсів виробництва [9]. Задля кількісного оцінювання зв'язку ця функція має бути адаптована до особливостей роботи підприємства за відповідною сферою діяльності. На тепер найбільш поширена виробнича функція Кобба-Дугласа, яка описує зв'язок між випуском продукції та обсягом залучених трудових ресурсів і основних фондів у наступному вигляді:

$$Y_i = f(K, L) = AK^\alpha L^\beta, \quad (3)$$

де  $A$  – коефіцієнт, що характеризує ефективність виробництва;  $\alpha, \beta$  – коефіцієнти еластичності виробництва відповідно по капіталу  $K$  (основні фонди) та праці  $L$ , що відображають роль цих факторів у прирості кінцевого продукту.

Згідно з метою дослідження підприємницької діяльності оцінена виробнича функція на прикладі ВАТ «Дніпроважмаш» (ДВМ). Це провідне підприємство машинобудівної галузі спеціалізується на виробництві обладнання для гірничо-металургійного

та енергетичного комплексів. Виробництво є широкомасштабним і технологічно пов'язане з видобувною, коксохімічною й іншими галузями. Діяльність ДВМ характеризується широкою номенклатурою продукції, що виготовляється з рівнем її інноваційності 20%). Продукція постійно модернізується, розробляється унікальне та нестандартне обладнання.

Завод «Дніпроважмаш» має повний цикл виробничих процесів, від проектування виробів, виплавки металу до повної зборки обладнання, є одним з основних постачальників устаткування для доменного й прокатного виробництва, вагоноперекидачів, редукторів загального й спеціального призначення, чавунних тьюбінгів для метро й шахт, устаткування для гірничо-збагачувальної, металургійної, трубної й коксохімічної промисловості. Виходячи з цієї характеристики та припущення, що протягом

періоду оцінювання параметри виробничого процесу не змінюються й не відбуваються технологічні зрушення, які впливають на еластичність факторів виробництва (праці та капіталу), можна стверджувати, що саме двофакторна модель виробничої функції Кобба-Дугласа є найбільш придатною для опису зв'язку між витратами ресурсів капіталу та праці на підприємстві і результатами його діяльності. На цьому зв'язку може ґрунтуватися оперативне управління прибутком ДВМ.

Визначена виробнича функція випуску товарної продукції на підприємстві «Дніпроважмаш», для чого використані дані стосовно чисельності персоналу та величини його основних фондів протягом 6 років (табл. 1). Результуючим показником прийнята вартість валової товарної продукції підприємства.

Таблиця 1

Вихідні дані для розрахунку виробничої функції ВАТ «Дніпроважмаш»

Рік	Чисельність персоналу, чол.	Основні фонди, млн. грн.	Товарна продукція, млн. грн./рік	
			факт	за виробничою функцією
1	3 344	72,44	110,35	115,87
2	3 544	73,86	150,22	151,50
3	3 980	77,46	241,32	233,57
4	3 960	83,21	280,00	280,51
5	3 849	98,88	410,65	401,95
6	3 770	107,143	464,48	463,56

За допомогою функції «ЛИНЕЙН» табличного процесора MS Excel розраховано параметри виробничої функції, а також коефіцієнт детермінації, за яким визначено тісноту зв'язку між товарною продукцією та чисельністю персоналу й основними фондами. Для зазначених даних виробнича функція має такий вигляд:

$$ТП = 897787 + 117,28Ч + 8,85ОФ, \quad (4)$$

де  $ТП$  – товарна продукція;  $Ч$  – чисельність працівників;  $ОФ$  – вартість основних фондів. Коефіцієнт детермінації за моделлю (4) – 0,97, що є високим показником і засвідчує її адекватність. Модель може бути використана в якості елемента управління інвестиційною діяльністю підприємства, а саме, для економічного обґрунту-

вання виробничої програми ДВМ з метою поліпшення техніко-економічних показників його діяльності.

Для розрахунку товарної продукції на наступні 7-й та 8-й роки треба знати на ці роки чисельність працівників та вартість фондів. Ці значення отримані шляхом прогнозування їх методом експоненціального згладжування з параметром згладжування  $\alpha = 0,3$ , для чого прийнята параболічна модель, яка дає змогу отримати точніші результати. За допомогою цього ж методу, виходячи зі статистичних даних за попередні роки, розраховано прогнозні значення собівартості виготовленої товарної продукції. Прогнозні значення валового прибутку на названі роки обчислені як різниця між обсягом товарної продукції та її собівартістю (табл. 2).

Прогнозні значення показників ВАТ «Дніпроважмаш»

Рік	Чисельність, чол.	Основні фонди, млн. грн.	Товарна продукція, млн. грн.	Собівартість, млн. грн.	Валовий прибуток, млн. грн.
7	3 883	104,20	451,53	334,93	116,60
8	3 892	108,27	487,56	366,62	120,94

Отже, за допомогою виробничої функції визначені можливі обсяги товарної продукції та валового прибутку на наступне дворіччя, виходячи з наявних у підприємства ДВМ основних фондів та персоналу. Одним із способів підвищення ефективності його роботи є оптимізація асортименту випуску продукції, при якому валовий прибуток від реалізації буде найбільшим.

Завод «Дніпроважмаш» випускає 10 основних видів продукції. Решта продукції має незначну частку у валовому випуску й виділена в окрему групу, обсяг якої дорівнює одиниці (за будь-яким планом випуску). Кожен з основних видів продукції приносить більший чи менший прибуток. На перший погляд очевидно, що наголос треба робити на випуск продукції, від продажу якої може досягатися найбільший прибуток. Проте слід урахувувати можливість втручання таких факторів як обмеженість попиту, необхідність підтримання асортименту менш вигідної продукції, обмеження у використанні матеріальних, фінансових та інших ресурсів. Через велику кількість шуканих значень оптимізацію випуску продукції здійснено за допомогою економіко-математичної моделі, що реалізована на ПЕОМ.

Шляхом вивчення попиту покупців та враховуючи свої виробничі потужності підприємство розробляє план випуску продукції. При цьому воно має враховувати можливість збільшення прибутку, рівень виконання плану товарообігу та задоволення попиту покупців на різні види товарів, якості обслуговування. Тоді модель планування випуску продукції полягає у визначенні таких  $x_i > 0$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ), при яких досягається цільова функція (1) і виконуються обмеження (2) за витратами: 1) сировини і матеріалів; 2) електроенергії; 3) нематеріальних ресурсів; 4) фінансових ресурсів; 5) ручної праці; 6) машинної праці. Важливе значення має обмеження з виконання плану асортименту у виді:

$$\alpha_i \leq x_i \leq \beta_i, i = 1, 2, \dots, n, \quad (5)$$

де  $\alpha_i$ ,  $\beta_i$  – нижня і верхня границі по випуску одиниці  $i$ -го виду продукції;

$n$  – число всіх видів продукції;

Також треба ввести технічні обмеження, а саме:

$x_i \geq 0$ , що забезпечує відсутність від'ємних значень;

$x_i = \text{цел}$ , що дає змогу уникнути дробових рішень;

$x_n = 1$ , що видає рішення для останньої групи товарів, рівним одиниці.

Отриману економіко-математичну модель розв'язують як задачу лінійного програмування, у результаті чого отримують оптимальний план випуску продукції  $x_i$  і товарообігу  $Q = \sum_{i=1}^n q_i x_i$ . Прибуток підприємства дорівнює різниці між обсягом товарної продукції та виробничими витратами. Ця модель реалізована для визначення оптимального плану випуску продукції ДВМ. Завдання, що розв'язується, сформульовано таким чином.

Підприємство випускає 10 основних видів продукції, а саме: шлаковози, чавуновози, візки шлаковозу типу А і типу Б, колісні пари, спікальні візки, злитки, тюбінги, вагоноштовхачі та платформи чавуновозів. Також передбачений випуск усіх інших, незначних видів продукції (11-а група). В табл. 3 представлені витрати ресурсів на одиницю продукції кожного виду, а також кількість наявних ресурсів станом на початок 7-го року (за винятком злитків і тюбінгів).

За даними таблиці, найбільші витрати сировини та матеріалів припадають на виготовлення вагоноштовхача, потім на шлаковоз та чавуновоз. Також на вказані види

Витрати ресурсів на виготовлення одиниці продукції

Ресурси	Види продукції									Наявні ресурси (x10 <sup>-3</sup> )
	шлаковоз	чавуновоз	автовізок	колісна пара	спікальний візок	шлаковоз	вагоноштовхач	транспортна платформа	Інші (x10 <sup>-3</sup> )	
Сировина та матеріали, тис. грн.	252	268	45	7	18,6	44	566	183	97,1	180
Електроенергія, тис. грн.	15,1	16,1	2,6	0,5	1,2	2,6	34	11	6,0	11
Паливо, тис. грн.	10	11	1,7	0,3	0,8	1,7	23	7	10,1	13
Нематеріальні ресурси, тис. грн.	0,4	0,4	0,3	0,1	0,4	0,3	0,7	0,2	5,5	5,9
Фінансові ресурси, тис. грн.	227	242	37,4	7,1	16,9	38,4	507	164	82,1	149
Витрати ручної праці, чол.-год.	142	151	25,5	4	10,9	24,5	319	103	53,4	260
Витрати машинної праці, маш.- год.	648	689	109	19,5	48,3	110	1451	467	261	339

Таблиця 4

Розрахунок прибутку від реалізації одиниці продукції *i*-го виду, тис. грн.

Вихідні дані	Види продукції								
	шлаковоз	чавуновоз	автовізок	колісна пара	спікальний візок	шлаковоз	вагоноштовхач	транспортна платформа	Інші
Виробнича собівартість	504	537	87	15	37,8	87	1131	365	200780
Відпускна ціна	942	752,7	129	21,3	56,8	162	1730	514	278392
Прибуток від реалізації	438	215,7	42	6,3	19,0	75	599	149	77612

продукції найбільше витрачаються електроенергія, паливо, фінансові ресурси, ручна та машинна праця. Тут під витратами машинної праці у грошовому вираженні розуміється вартість активної частини основних фондів підприємства.

В табл. 4 визначена ціна готової продукції, її собівартість, а також прибуток, який підприємство отримує від продажу одиниці продукції *i*-го виду. Маючи вихідні дані переходять до складання економіко-

математичної моделі.

Обмеження по використанню інших ресурсів описані аналогічно вираженню (7) з використанням відповідних даних, наведених у табл. 3. Крім того, встановлені обмеження по виконанню плану випуску всіх 10 видів продукції: Тепер переходять безпосередньо до знаходження оптимального плану випуску. Для цього в електронній таблиці MS Excel заходять «Надбудову» та «Пошук рішень». Вказують цільову комірку, зазна-

чаючи, що вона дорівнює максимальному значенню, приводять обмеження, вказують в яких комірках треба записати отримані результати. У вкладці «Параметри» ставлять галочки біля надписів «Лінійна модель» та

«Невід’ємні значення», після чого натискають «Виконати». Виконані зазначені дії у наведеній послідовності, результати рішення задачі за початковим варіантом представлені в табл. 5.

Таблиця 5

План випуску продукції за варіантами оптимізації, од./рік

Варіант оптимізації	Види продукції										
	шлаковоз	чавуновоз	візок шлако-воза	колісна пара	спікальний візок	злитки	тюбінги	візок шлако-возу	вагоноштовхач	платформа чавуновозу	Інші
Початковий	10	10	10	150	60	5000	2537	10	10	10	1
Пропонований	9	8	12	142	34	5000	18553	8	11	12	1

Згідно з отриманим планом випуску продукції розраховані сумарні витрати на матеріальні, фінансові та трудові ресурси, можливий обсяг товарної продукції ( $ТП = 366,6$  млн. грн.) та можливий прибуток ( $П_8 = 105,7$  млн. грн.). Значить, за цим планом буде отриманий прибуток значно менший за прогнозований прибуток 8-го року, коли він склав 120,94 млн. грн. (табл. 2). Цей результат пояснюється недостатністю ресурсів, про що свідчить недотримання обмеження з виконання плану випуску тюбінгів.

Проаналізувавши використання ресурсів, можна зробити висновок, що проблемними ресурсами є нематеріальні ресурси та витрати машинної праці. Саме їх обмеженість, в першу чергу нематеріальних ресурсів, стримує процес виробництва та перешкоджає отриманню більшого прибутку. Виходом з цієї ситуації є залучення інвестицій, які підуть на збільшення кількості нематеріальних ресурсів та доступної машинної праці.

Для того, щоб визначити обсяг потрібних інвестицій, передусім проводять оптимізацію плану випуску продукції, знявши обмеження на нематеріальні ресурси та витрати машинної праці. Отримані у залишку від’ємні значення цих ресурсів складатимуть суму необхідних інвестицій.

Отже, знову за допомогою настройки «Пошук рішень» виконано оптимізацію плану випуску продукції. За цим рішенням загальний обсяг товарної продукції  $ТП =$

492,06 млн. грн., а валовий прибуток  $П_8 = 132,74$  млн. грн. Значить, за відсутності обмежень на зазначені вище ресурси обсяг товарної продукції може бути збільшений майже на 34%, що приводить до підвищення прибутку на 25%. У повнішому обсязі використовуються інші наявні ресурси.

Недостача по нематеріальних ресурсах склала 1090 тис. грн., по витратах машинної праці – 126066 маш.-год. Для визначення потрібного обсягу інвестицій машино-години переводять у грошове вираження. Ці інвестиції представляють собою вкладення в активну частину основних фондів. На кінець 6-го року вартість активної частини фондів складала 107143 тис. грн, а наявних машино-годин було 338767. На основі цих даних вартість однієї машино-години у грошовому виді:  $B_{м-г} = 107143000 / 338767 = 316,3$  грн. Величина необхідних інвестицій має складати:  $I_{оф} = 126066 * 316,3 = 39870,9$  тис. грн. У такому разі треба мати інвестицій на суму 40961,1 тис. грн.

У задачі, що розв’язується, інвестиції залучаються на основі банківського кредиту обсягом  $pV = 41$  млн. грн. на 2 роки ( $n = 24$  міс.) з оплатою 30 відсотків щорічно. Кредитні кошти планується освоїти протягом 1 року. Ураховуючи поквартальне переведення інвестицій в основні фонди та нематеріальні ресурси, грошові надходження розподіляються щоквартально рівними частинами за двома напрямками: 1) 10 млн. грн. в основні фонди; 2) 1100 тис. грн. в нематері-

альні ресурси.

Для визначення щоквартального ефекту від інвестиційних надходжень здійснено поетапну оптимізацію плану випуску продукції. Оскільки оптимізація передбачає річні обсяги випуску, то отримані показники прибутку треба корегувати за розрахунком

на один квартал. Для правильного обчислення максимального прибутку в моделі знято обмеження щодо мінімального обсягу випуску кожного виду продукції. Результати поетапної оптимізації та розрахунку ефекту від інвестицій на 7-й рік подані в табл. 6.

Таблиця 6

Розрахунок ефекту від інвестицій

Період плану-вання	Нематеріальні ресурси, тис. грн.	Наявність машинної праці, маш.-год.	Валовий прибуток, тис. грн.	Ефект від інвестицій, тис. грн..	
				квартальний	Річний
На початок 7-го року	5879	338767	105663		
1-й квартал	6154	370386	112493	6830	6830
2-й квартал	6429	402004	119312	6819	13649
3-й квартал	6704	433623	126070	6758	20407
4-й квартал	6979	465241	132739	6669	27076

Таким чином, ефект від інвестицій в 7-му році становить 16991 тис. грн. (табл. 6). У 8-му році підприємство вже розпочне випуск продукції зі 100% - ним освоєнням інвестицій. Протягом цього року надходження інвестицій не передбачено, тому можна проводити оптимізацію плану випуску продукції й розраховувати прибуток та річний ефект від інвестицій. Оптимальний план, що рекомендується, на 8-й рік наведений в табл. 5. За цим планом буде вироблено товарної продукції на суму 492056 тис. грн., що дозволить заводу отримати валовий прибуток 132739 тис. грн. При цьому виконуються всі обмеження як за обсягом виробництва, так і за обсягом ресурсів. Майже всі ресурси, окрім ручної праці, використані більш ніж на 90%, що свідчить про високу ефективність їх використання. Ефект від інвестицій складе 27076 тис. грн.

Визначена вартість кредиту як суму, що позичальник повинен сплатити за користування кредитом. Вона включає основну частину вартості кредиту, що виплачується безпосередньо кредитором, та її додаткову частину, що поступає третім особам. Стосовно завдання, яке розв'язується, розрахунок за кредитом проводиться щомісячно шляхом повернення наперед обумовленої, однієї і тієї ж частині кредиту із сплатою відсотків. Величина чергового платежу за тіло кредиту встановлюється по формулі

[10]:

$$V = pV / n . \quad (8)$$

Величина чергового платежу по відсотках визначається за формулою:

$$I = pV * rate, \quad (9)$$

де *rate* – місячна процентна ставка банку, що дорівнює 1/12- ої річної ставки.

Графіки щомісячного погашення тіла кредиту та сплати відсотків за його використання наведено на рис. 1. З графіків витікає, що виплати по відсотках спочатку (в першому місяці) складають 1025 тис. грн, а потім (в останньому) – 42708 грн. Щомісячний платіж по кредиту є сталим і становить 1708,3 тис. грн. Залишок на кінець 24 – го місяця, який дорівнює нулю, підтверджує, що кредит повернено в повному обсязі.

В табл. 7 поданий графік освоєння інвестиційних надходжень, за яким розрахований термін окупності кредиту. Як видно з графіку, інвестиції рівномірно розподілені на перший рік. Приріст доходу збільшується з кожним кварталом протягом першого року і є сталим починаючи з другого року. Виплати по відсотках в основному припадають на перший рік, на другий припадає лише 25% цієї суми. Тіло кредиту погашається протягом двох років рівномірно. Виходячи з цих даних термін окупності кредиту складає

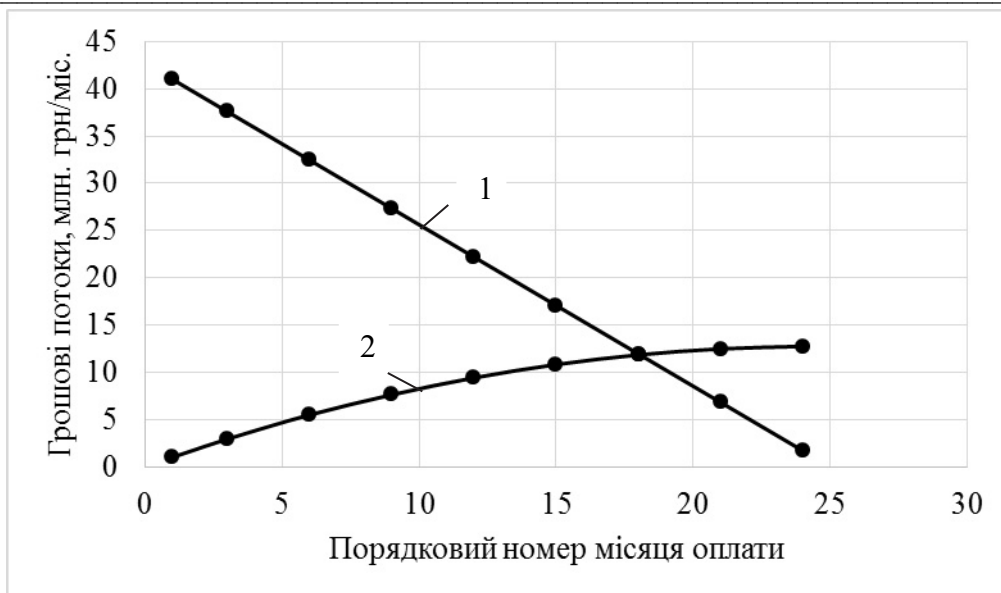


Рис. 1. Графіки повернення кредиту: 1 – залишок на початок місяця; 2 – накопичена сума оплати відсотків

Таблиця 7

Графік освоєння інвестицій, тис. грн.

№	Показник	Усього	1-й квартал	2-й квартал	3-й квартал	4-й квартал	1-й рік	2-й рік	3-й рік
1	Інвестиційні Вкладення	41000	10250	10250	10250	10250	41000		
2	Приріст доходу	16991	1708	3412	5102	6769	16991	27076	27076
3	Оплата відсотків	9481	2947	2563	2178	1794	9481	3331	
4	Сума кредиту на початок періоду		41000	35875	30750	25625	41000	20500	
5	Погашення Кредиту	20500	5125	5125	5125	5125	20500	20500	
6	Залишок кредиту на кінець періоду	21811					20500	0,00	

28,42 міс., значить, вже у 9-му році підприємство отримає чисту вигоду.

**Висновки.** Організація підприємницької діяльності машинобудівного підприємства має ґрунтуватися на певній залежності між його трудовими і фінансовими ресурсами та економічними результатами виробництва. Така залежність при визначенні інвестиційно привабливих номенклатури та асортименту продукції підприємства, на виробництво яких будуть розподілені капіта-

ловкладення, може бути описана на основі виробничої функції, за якою вкладення відповідатимуть чисельності персоналу та обсягу основних засобів виробництва.

Оцінена виробнича функція стосовно ВАТ «Дніпроважмаш» (ДВМ), виробнича діяльність якого характеризується широкою номенклатурою продукції з рівнем інноваційності 20%. Виходячи з цієї характеристики, незмінності параметрів виробничого процесу протягом періоду оцінювання й від-



сутності технологічних зрушень, що впливають на еластичність факторів виробництва, найбільш придатною для опису зв'язку між витратами ресурсів капіталу та праці на підприємстві і результатами його діяльності є двофакторна модель виробничої функції Кобба-Дугласа. Результуючим показником прийнята вартість валової товарної продукції.

Виходячи зі статистичних даних ДВМ за попередні роки, за допомогою виробничої функції виконаний прогноз обсягів основних фондів та персоналу й, на основі цих значень, собівартості та обсягу товарної продукції, а також валового прибутку на наступне дворіччя. Прогнозування здійснено методом експоненціального згладжування з параметром  $\alpha = 0,3$ , для чого прийнята параболічна модель, яка дає змогу отримати точніші результати.

4. Стосовно економічних умов підприємницької діяльності заводу «Дніпроважмаш» викладений методичний підхід до оптимізації асортименту вироблюваної продукції, при якому валовий прибуток від її реалізації буде найбільшим. Складено економіко-математичну модель, яку розв'язано на ПЕОМ як задачу лінійного програмування, у результаті чого визначений оптимальний план випуску 10 основних видів продукції. При цьому враховано можливість збільшення прибутку та рівень задоволення попиту на різні види виробів.

5. Розроблений методичний підхід до усунення обмежень щодо недостатності ресурсів з метою отримання більшого прибутку. Обмеження ДВМ обумовлені нематеріальними ресурсами та витратами машинної праці. Така недостача покривається шляхом залучення інвестицій. Розрахований приклад інвестування 41 млн. грн. та повернення цього кредиту протягом 2 років. За відсутності обмежень на зазначені ресурси обсяг товарної продукції може бути збільшений на 34%, що приводить до підвищення прибутку на 25%.

6. Важливим чинником, який значною мірою визначає ефективність підприємницької діяльності промислового підприємства, є попит на його продукцію. Цей чин-

ник ураховується у результатах виконаного дослідження, проте в статті не розглянутий механізм формування попиту в ринкових умовах діяльності. Саме в цьому напрямку слід продовжити подальші дослідження.

### Література

1. Ситников А. Сучасний стан машинобудівної галузі України та перспективи впровадження прогресивних систем управління / А. Ситников // Економічний аналіз. – 2013. – Випуск 12. – Частина 4. – С. 60–64.
2. Карпов В. А. Планування та аналіз підприємницьких проектів / В. А. Карпов. – Одеса : НЕУ, 2014. – 243 с.
3. Науменко О. В. Напрями підвищення інвестиційної привабливості підприємства з метою його розвитку / О. В. Науменко // Управління розвитком. – 2013. – № 21. – С. 21–23.
4. Кашуба О. М. Підприємництво в Україні: проблеми і перспективи розвитку / О. М. Кашуба // Економіка та держава. – 2015. – № 6. – С. 103–106. – Режим доступу: [http://www.economy.in.ua/pdf/6\\_2015/24.pdf](http://www.economy.in.ua/pdf/6_2015/24.pdf)
5. Гудзевич Ю. І. Сутність механізму реалізації підприємницької діяльності та його складових / Ю. І. Гудзевич // Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Сер. «Економіка»: зб. наук. праць. – Острого : Вид-во Нац. ун-тету «Острозька академія», 2014. – Вип. 25. – С. 9–14.
6. Співвідношення ресурсів. Кваско А. В. Оцінка і використання виробничих функцій на поліграфічних підприємствах / А. В. Кваско // Актуальні проблеми економіки. – 2007. – № 7. – С. 150–157.
7. Скворцов Д. І. Аналіз інноваційності розвитку машинобудівних підприємств з використанням методології виробничих функцій / Д. І. Скворцов // Економічний аналіз: зб. наук. праць / Тернопільський національний економічний університет. – Тернопіль : Видавництво Тернопільського нац. екон. ун-ту «Економічна думка», 2015. – Том 22. – № 2. – С. 129–137.
8. Благодир Л. М. Методичні засади оцінювання ефективності функціонування підприємства із використанням виробничих функцій / Л. М. Благодир // Економіка та суспільство. – 2016/8. – Номер 4. – С. 378–384.
9. Нетреба І. Застосування виробничої функції Кобба-Дугласа для розподілу витрат підприємства на інновації / І. Нетреба // Зб. матер. XV міжнар. наук.-практ. конф. «Розвиток підприємництва як фактор росту національної економіки» (16 листоп. 2016 р.), – К. : Вид-во НТУУ «КПІ», 2016. – Том 1. – Випуск 1. – С. 378–384.
10. Яструбецька Л. С. Аналіз особливостей залучення вітчизняними підприємствами банківських кредитів / Л. С. Яструбецька, Я. Б. Баб'як // Молодий вчений. – 2015. – № 12 (27). – Частина 2. – С. 195–198.

ФАКТОРЫ ОПЕРАЦИОННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

*А. Г. Вагонова, д. э. н., профессор, В. И. Прокопенко, д. т. н., профессор,  
В. С. Досужий, аспирант, ГВУЗ «Национальный горный университет»*

В качестве производственной функции для ОАО «Днепротяжмаш» обоснована зависимость между численностью персонала, объемом основных средств производства, с одной стороны, и экономическими результатами предприятия, с другой. Разработан методический подход к распределению капиталовложений согласно объемам и ассортименту создаваемой продукции при условии наибольшей прибыльности предприятия. Создана экономико-математическая модель и предложены компьютерные средства ее решения, определен оптимальный план выпуска десяти основных видов продукции.

**Ключевые слова:** производственная функция, предпринимательская деятельность, номенклатура и ассортимент продукции, компьютерные программы, экономико-математическая модель, инвестиции.

FACTORS OF OPERATIONAL PLANNING OF ENTERPRISE  
ACTIVITIES OF AN INDUSTRIAL ENTERPRISE

*O. H. Vagonova, D.E., Prof., V. I. Prokopenko, Dr. Sc. (Tech), Prof.,  
V. S. Dosuzhyi, post-graduate student,  
SHEI «National Mining University»*

The ratio between the number of personnel and the volume of fixed assets, on the one hand, and the economic results of the enterprise, on the other hand, is justified as a production function in regard to OJSC «Dneprotyazhmash». The methodical approach to the allocation of capital investments is developed in accordance with the volume and assortment of products created, under condition of the greatest profit of the enterprise. An economic-mathematical model is developed and computer solutions are proposed; an optimal plan for the production of 10 main product types is determined.

**Keywords:** production function, entrepreneurial activity, nomenclature and the product assortment, computer programs, economic-mathematical model, investments.

*Рекомендовано до друку д. е. н., проф. Пилипенко Ю. І.*

*Надійшла до редакції 25.08.17.*