

ПОБУДОВА МОДЕЛІ ОРГАНІЗАЦІЙНО-РЕСУРСНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАШИНОБУДІВНОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ

Гусак Ю.В., аспірант

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова

У статті розглянуті питання, пов'язані з необхідністю побудови моделі організаційно-ресурсного забезпечення машинобудівного комплексу України. Для створення достовірної моделі автор повинен був переконатися, що всі висновки, зроблені на основі статистичного дослідження показників роботи однієї з впливовіших галузей промисловості України можна екстраполювати (тобто поширити, перенести висновки, зроблені відносно будь-якої частини об'єктів або явищ на усю сукупність об'єктів або явищ, поширити висновки, зроблені на основі минулих станів явищ або процесів на майбутні) на всю промисловість України. Методами кореляційного аналізу з'ясовано, що як й передбачалося, негативними факторами впливу на роботу машинобудування є динаміка підвищення середнього офіційного курсу національної грошової валюти до долара США, встановлений національним банком України та індексу вартості довгострокових кредитів для суб'єктів господарювання.

Порівняльний аналіз застосованих методів детермінованого факторного аналізу – ланцюгових підстановок і дольової участі надав можливість стверджувати, що обидва метода достовірно описують вплив кожного з факторів складових організаційно-ресурсного потенціалу машинобудівної галузі Харківського регіону, але, на наш погляд, більш наочний результат дає метод дольової участі.

При науковому підході до вирішення проблем господарювання та ефективного використання ресурсів, треба пам'ятати, що всі фактори мають вплив на результат господарчої діяльності у сукупності. Тому нами було з'ясовано не лише їх вплив на результуючі показники – обсяги виробленої та реалізованої продукції, а й їх взаємна дія.

Ключові слова: організаційно-ресурсне забезпечення, машинобудівний комплекс, економіко-математичне моделювання

Постановка проблеми. Машинобудування – провідна галузь промисловості України, ступінь його розвитку суттєво впливає на економічний, промисловий і науковий рівень країни. Державне регулювання організаційно-ресурсного забезпечення машинобудування, злагодженість дій усіх підсистем ринкової економіки, які забезпечують конкурентне середовище і повноцінний перебіг інвестиційних процесів, є необхідними для його успішного функціонування. Існуючий стан організаційно-ресурсного забезпечення машинобудівного комплексу має ряд суттєвих проблем, які можуть бути вирішені за допомогою побудови сучасної моделі організаційно-ресурсного забезпечення при врахуванні факторів впливу на роботу підприємств машинобудування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема організаціїно-ресурсного забезпечення підприємств машинобудівного комплексу приділено увагу в наукових працях багатьох провідних українських учених. Вагомий внесок у розроблення її окремих аспектів зробили Барташевська Ю.М. [1], Кожина О.М. [2], Кондрашевська О.Г. [3], Мельник О.Г. [4], Моїсеєнко Т.Є. [5], Полянська А.С. [6], Шандова Н.В. [7], Шепель Н.Г. [8] та ін. Але, наукові розробки не були підкріплені економіко-математичним моделюванням щодо розв'язування вказаної проблеми та потребують більш детального опрацювання.

Метою статті є побудова економіко-математичної моделі організаційно-ресурсного забезпечення машинобудівного комплексу національного господарства України.

Основні результати дослідження. Для створення достовірної моделі автор повинен був переконатися, що всі висновки, зроблені на основі статистичного дослідження показників роботи однієї з впливовіших галузей промисловості України можна екстраполювати (тобто поширити, перенести висновки, зроблені відносно будь-якої частини об'єктів або явищ на усю їх сукупність, поширити висновки, зроблені на основі минулих станів явищ або процесів на майбутні) на всю промисловість України. Для цього спочатку був проведений кореляційно-регресійний аналіз основних показників розвитку промисловості і машинобудування України у 2006-2013 рр.

Кореляційно-регресійний аналіз [9,10] часто застосовують для аналізу економічної діяльності як окремих господарчих об'єктів, так і цілих галузей. Кореляційно-регресійний аналіз – це класичний метод стохастичного моделювання господарчої діяльності. Він встановлює зв'язок між показниками господарчої діяльності, коли залежність між ними не є строго функціональною та може бути спотворена впливом інших випадкових факторів. Зазвичай кореляційний та регресійний аналізи застосовують в комплексі. Кореляційний аналіз – ці якісний метод, який визначає тісноту та напрямок зв'язку між обраними змінними величинами, а регресійний аналіз – це кількісний метод, який визначає вигляд математичної функції в визначенні розрахункових значень залежної змінної.

При повному факторному експерименті визначається вплив факторів на результат експерименту за допомогою рівняння регресії. Зазвичай при дослідженні застосовують лінійну, параболічну, гіперболічну та експоненціальну залежності. У випадку лінійної регресії

$$y_0 = a \pm bx, (1)$$

параметри a і b знаходять з розв'язання наступної системи нормальних рівнянь методом найменших квадратів:

$$\begin{cases} na + b \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n y_i \\ a \sum_{i=1}^n x_i + b \sum_{i=1}^n x_i^2 = \sum_{i=1}^n x_i y_i \end{cases}, (2)$$

де n – кількість спостережень. Коефіцієнти a і b при факторній змінній x мають наступну інтерпретацію: коефіцієнт a вказує середнє значення величини y при $x = 0$, а коефіцієнт b показує, на скільки зміниться в середньому величина y при зміні фактора x на одну одиницю вимірювання.

Як правило, мірою помилки регресійної моделі є середнє квадратичне відхилення:

$$R_{\text{кв}} = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (a + bx)^2, (3)$$

де $R_{\text{кв}}$ – коефіцієнт детермінації – визначає залежність між параметрами, що вивчаються. Чим вищий коефіцієнт детермінації, тим якісніша модель. Добре, якщо він приймає значення $0,8 < R_{\text{кв}} \leq 1$, погано, якщо $0 \leq R_{\text{кв}} < 0,5$.

Для оцінки значимості рівняння регресії в цілому застосовують F -критерій Фішера. Він полягає в перевірці гіпотези о статистичної незначущості рівняння регресії. Для цього виконується перевірка отриманого і табличного значень F -критерія Фішера. F фактичне визначається з відношення значень факторної та остаточної дисперсій, розрахованих на одну степінь свободи:

$$F_{\text{факт}} = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 / m}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 / (n - m - 1)} = \frac{r_{xy}^2}{1 - r_{xy}^2} (n - 2), (4)$$

де n – число спостережень, m – число параметрів при факторі x . $F_{\text{табл}}$ – це максимальне значення критерію під впливом випадкових факторів при існуючих степенях свободи та рівні значущості α . Рівень значущості α – ймовірність не прийняти гіпотезу за умови, що вона вірна. Як правило, α приймають рівної 0,05. Якщо $F_{\text{табл}} > F_{\text{факт}}$, то визнається статистична незначущість моделі, ненадійність рівняння регресії.

Коефіцієнт кореляції обчислюють за формулою:

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}, (5)$$

Коефіцієнт кореляції показує силу зв'язку та її характер: якщо коефіцієнт додатний – зв'язок прямий, якщо від'ємний – обернений. Інтерпретація значень коефіцієнтів кореляції прийнята наступною: $r_{xy} = 0$ – зв'язку немає; $0 < |r_{xy}| < 0,3$ – зв'язок дуже слабкий; $0,3 \leq |r_{xy}| < 0,5$ – зв'язок слабкий; $0,5 \leq |r_{xy}| < 0,7$ – зв'язок середній; $0,7 \leq |r_{xy}| < 0,9$ – зв'язок високий, $0,9 \leq |r_{xy}| < 1$ – зв'язок дуже високий; $|r_{xy}| = 1$ – зв'язок повний.

Для порівняного аналізу розвитку промисловості та машинобудування України було обрано достатню кількість основних показників. «Мануальний» підрахунок всіх характеристик для побудови кореляційно-регресійної моделі потребує багато часу та зусиль. Ми скористалися сучасною платформою «Аналіз даних» в MS Excel. Наведемо деякі результати проведених обчислень.

Так, наприклад, було виконано порівняння обсягу реалізованої продукції (млн. грн.) всієї промисловості та машинобудівного комплексу (рис. 1).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	ОБЪЕМ РЕАЛИЗОВАННОЙ ПРОДУКЦИИ								
2									
3		промисл.	машбуд.						
4	2006	551729,0	82638,6						
5	2007	717076,7	98339,9						
6	2008	917035,5	121780,4						
7	2009	806550,6	85833,0						
8	2010	1065108,2	116348,5						
9	2011	1329266,3	154184,9						
10	2012	1115224,5	140569,3						
11	2013	1153562,0	114880,0						
12									
13	ВЫВОД ИТОГОВ								
14									
15	<i>Регрессионная статистика</i>								
16	Множественный R	0,887878853							
17	R-квадрат	0,788328858							
18	Нормированный R-квадрат	0,753050334							
19	Стандартная ошибка	127387,0285							
20	Наблюдения	8							
21									
22	<i>Дисперсионный анализ</i>								
23		<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>			
24	Регрессия	1	3,63E+11	3,63E+11	22,3458573	0,00323406			
25	Остаток	6	9,74E+10	1,62E+10					
26	Итого	7	4,6E+11						
27									
28		<i>Коэффициент</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>	<i>Нижние 95%</i>	<i>верхние 95%</i>	<i>нижние 95,0</i>	<i>верхние 95,0</i>	
29	Y-пересечение	-79837,91594	223901,9	-0,35658	0,73361399	-627706,157	468030,3	-627706	468030,3
30	Переменная X 1	9,068977126	1,918491	4,727141	0,00323406	4,37459845	13,76336	4,374598	13,76336
31									
32									
33	Кореляційний аналіз								
34									
35		<i>Столбец 1</i>	<i>Столбец 2</i>						
36	Столбец 1	1							
37	Столбец 2	0,887878853	1		Зв'язок високий	0,7< Rxy <0,90			
38									

Рис. 1. Порівняння обсягу реалізованої продукції (млн. грн.) всієї промисловості та машинобудівного комплексу, розроблено автором

Проаналізувавши отримані результати, звернемо, в першу чергу, увагу на $R_{\text{КВ}}$. В нашому випадку він дорівнює $0,788 \approx 0,8$. Це означає, що розраховані параметри моделі на 78,8% пояснюють залежність між розрахованими параметрами.

Коефіцієнт $-79837,9$ показує, яким буде значення Y , якщо всі змінні в розглянутій моделі будуть дорівнювати нулю. Тобто на значення параметру, що аналізується, мають вплив також інші фактори, які не описані в моделі. Це цілком закономірно. Коефіцієнт $9,1$ вказує на вагомість впливу X на Y . Додатне значення цього коефіцієнта констатує, прямий зв'язок між збільшенням (або зменшенням) обсягу реалізованої продукції машинобудування і промисловості України. Враховуючи значущість цієї галузі в промисловості взагалі, цей висновок цілком логічний. Кореляційний аналіз дає значення $0,888$, що є свідомством високого зв'язку між обсягом реалізованої продукції промисловості та машинобудування України.

Зупинимося лише на деяких результатах. Так, наприклад, при дослідженні середньорічної кількості найманих працівників, отримали $R_{\text{КВ}} = 0,991$, а $r_{xy} = 0,996$, що свідчить о майже стовідсоткової залежності цих величин. Для середньомісячної номінальної заробітної плати ці показники приймають відповідні значення $R_{\text{КВ}} = 0,997$, а $r_{xy} = 0,998$; для інвестицій в основний капітал – $R_{\text{КВ}} = 0,942$, а $r_{xy} = 0,970$; по кількості інноваційно активних підприємств – $R_{\text{КВ}} = 0,842$, а $r_{xy} = 0,918$; по балансу – $R_{\text{КВ}} = 0,898$, а $r_{xy} = 0,948$. Негативні результати отримані при аналізі фінансового результату від звичайної діяльності до оподаткування підприємств. Суттєві коливання цих показників для промисловості в цілому є свідомством стабільнішої роботи машинобудування.

Отже, проведений співставний аналіз основних показників розвитку промисловості і машинобудування України у 2006-2013 рр. дає підставу будувати економіко-математичну модель промисловості на результаті досліджень ефективності роботи підприємств машинобудівної галузі.

Основним критерієм ефективності роботи будь-якого підприємства або галузі є обсяг реалізованої продукції. Серед 10 обраних підприємств є як ефективно працюючі, так і ті, показники роботи яких не дуже високі. Це статистично обґрунтовано. В Таблиці 1 приведені обсяги реалізованої продукції 10 підприємств машинобудування Харківської області з обчисленими середніми значеннями показника (тис. грн.).

Таблиця 1. Обсяги реалізованої продукції 10 підприємств машинобудування Харківської області з обчисленими середніми значеннями показника (тис. грн.)

ОБСЯГ РЕАЛІЗОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	сер.зн.
2008	373417,0	314926,6	114065,1	515963,7	90879,3	24108,0	347549,9	323112,9	49977,3	73917,2	222791,7
2009	552412,0	476414,0	106574,0	783829,0	95921,0	19828,0	520317,0	332348,0	56188,0	73673,0	301750,4
2010	720162,0	127981,0	294281,0	238730,0	87119,0	13141,0	524490,0	368556,0	38655,0	81013,0	249412,8
2011	992923,0	545354,0	297765,0	379428,0	102948,0	20485,0	744302,0	468558,0	70458,0	91699,0	371392,0
2012	1357752,0	667574,0	421359,0	851973,0	188416,0	27845,0	938712,0	649705,0	107213,0	396812,0	560736,1
2013	1404643,0	582643,0	414848,0	921954,0	91230,0	29780,0	840977,0	834466,0	130609,8	54871,0	530602,2

Для аналізу ефективності роботи нами були обчислені абсолютні та відносні значення приросту обсягу реалізованої продукції (табл. 2) та спрогнозовані результати до 2017 р. включно (рис. 2).

Як бачимо, найсуттєвіше падіння обсягу реалізованої продукції сталося у порівнянні роботи за 2009-2010 рр. – на 17,34%, приріст – за 2011-2012 рр. – на 50,98%. Майже такий за величиною приріст (48,91%) бачимо за 2010-2011 рр. Закономірним є питання, які з факторів мали найбільший вплив на результати двох сусідніх часових інтервалів. Нами було проведено дослідження впливу всіх показників організаційно-ресурсного потенціалу на роботу галузі. Методом кореляційно-регресійного аналізу були встановлені степені впливу середніх значень кожної зі складових ОРП: виробничої, кадрової, інноваційної, інформаційної, фінансової та управлінської на середнє значення обсягу реалізованої підприємствами продукції (табл. 3).

Таблиця 2. Абсолютні та відносні значення приросту обсягу реалізованої продукції

		ПРИРІСТ ОБСЯГУ РЕАЛІЗОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ			
		det	k	%	
1	2008-2009	78958,7	1,3544	+35,44	
2	2009-2010	-52337,6	0,8266	-17,34	
3	2010-2011	121979,2	1,4891	+48,91	
4	2011-2012	189344,1	1,5098	+50,98	
5	2012-2013	-30133,9	0,9463	-5,37	

ПРОГНОЗУВАННЯ		
рік	№пп	Об.пр.
2008	1	222791,7
2009	2	301750,4
2010	3	249412,8
2011	4	371392,0
2012	5	560736,1
2013	6	530602,2
2014	7	616579,7
2015	8	699118,1
2016	9	800035,7
2017	10	860844,9



Рис.2. Прогнозовані обсяги реалізованої продукції, розроблено автором

Таблиця 3. Ступень впливу середніх значень виробничої складової

ВИРОБНИЧА СКЛАДОВА				
	сер.зн.	приріст	det	k
2008	0,83745			
2009	0,82282	2008-2009	-0,01463	0,98253
2010	0,83033	2009-2010	0,00751	1,00913
2011	0,83593	2010-2011	0,00560	1,00674
2012	0,86189	2011-2012	0,02596	1,03106
2013	0,86611	2012-2013	0,00422	1,00490

За результатами регресійного аналізу маємо значення $R_{\text{КВ}} = 0,769$, що свідчить, що розрахункові параметри моделі на 76,9% пояснюють залежність між обсягом реалізованої продукції та виробничою складовою ОРП (рис. 3).

Саме таких результатів ми отримали й в кореляційному аналізі: $r_{xy} = 0,877$, зв'язок між параметрами високий та прямий, тобто збільшення виробничої складової ОРП приводить до збільшення обсягу реалізованої продукції (рис. 4, 5).

Аналогічне дослідження було проведено стосовно всіх шести складових ОРП, результати:

1. Виробнича складова: $R_{\text{КВ}} = 0,769$, $r_{xy} = 0,877$ – зв'язок сильний і прямий, модель достовірна.
2. Кадрова складова: $R_{\text{КВ}} = 0,036$, $r_{xy} = -0,186$ – зв'язок слабкий і обернений, модель не достовірна.

3. Інноваційна складова: $R_{KB} = 0,014$, $r_{xy} = -0,118$ – зв'язок слабкий і обернений, модель не достовірна.

4. Інформаційна складова: $R_{KB} = 0,675$, $r_{xy} = -0,821$ – зв'язок сильний і обернений, модель достовірна.

5. Фінансова складова: $R_{KB} = 0,605$, $r_{xy} = -0,778$ – зв'язок сильний і обернений, модель достовірна.

6. Управлінська складова: $R_{KB} = 0,301$, $r_{xy} = 0,549$ – зв'язок середній і прямий, модель недостовірна.

ВЫВОД ИТОГОВ								
Дисперсионная статистика								
Множеств	0,87703							
R-квадрат	0,769181							
Нормиров	0,711476							
Стандарт	77094,1							
Наблюден	6							
Дисперсионный анализ								
	df	SS	MS	F	значимость F			
Регрессия	1	7,92E+10	7,922E+10	13,32959	0,021753			
Остаток	4	2,38E+10	5,943E+09					
Итого	5	1,03E+11						
Коэффициент								
Y-пересеч	-5674486	1656644	-3,425291	0,02665	-1E+07	-1074906	-1E+07	-1074905,972
Переменн	7178432	1966171	3,6509714	0,021753	1719468	12637397	1719468	12637396,89

Рис. 3. Залежність між обсягом реалізованої продукції та виробничою складовою ОРП, розроблено автором

КОРЕЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ				
2008	222791,7	0,83745	Столбец 1 Столбец 2	
2009	301750,4	0,82282	Столбец 1	1
2010	249412,8	0,83033	Столбец 2	0,87703 1
2011	371392,0	0,83593		
2012	560736,1	0,86189	Зв'язок високий	0,7 < Rxy < 0,90
2013	530602,2	0,86611		

Рис. 4. Зв'язок між параметрами (виробничою складовою ОРП та обсягом реалізованої продукції), розроблено автором

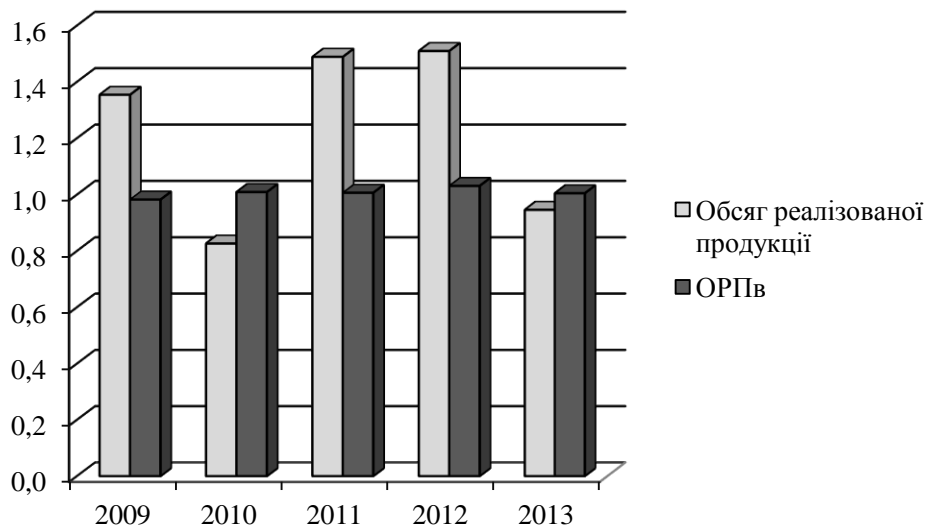


Рис. 5. Порівняння відносних значень приросту обсягу реалізованої продукції та виробничої складової ОРП, *розроблено автором*

З проведеного чисельного аналізу випливає висновок, що за досліджений період найвпливовішими є виробнича, інформаційна та фінансова складові ОРП. Але розрахунок шести виділених складових організаційно-ресурсного потенціалу проводився за 36 показниками. Тому для побудови достовірної економіко-математичної моделі необхідно з'ясувати вплив кожного з 36 показників на роботу системи в комплексі.

При виборі типу моделі, яку планували побудувати, з'ясували, що математичні методи мають значно більші можливості в порівнянні з економіко-статистичними, тому що охоплюють суттєво більшу кількість факторів впливу на результати господарчої діяльності, підвищують точність обчислень. Застосування математичних методів в аналізі потребує системного підходу до економіки об'єкту, що досліджується, з метою урахування усіх можливих взаємозв'язків, наявності технічних засобів та програмного забезпечення. Таким чином, при побудові моделі нам треба спиратися на сукупність знань та методів трьох галузей науки: економіки, статистика та математики.

З'ясування всіх факторів впливу на роботу промисловості на прикладі підприємств машинобудівної галузі Харківщини спонукало нас звернутися до факторного аналізу. Під економічним факторним аналізом маємо на увазі дослідження повного набору прямих, кількісно вимірних факторів, що впливають на зміну результуючого показника. За характером взаємозв'язку між показниками ми обрали методи детермінованого факторного аналізу. Адже, функціонально-детермінований зв'язок – це зв'язок, при якому кожному значенню факторного показника відповідає цілком визначене не випадкове значення результуючого показника.

За методом обчислення кожної складової організаційно-ресурсного потенціалу ми обрали адитивну модель. Адитивні моделі являють собою алгебраїчну суму показників і мають наступну математичну інтерпретацію:

$$y = \sum_{i=1}^n x_i, \quad (6)$$

В нашому випадку формула (6) для кожної зі складових ОРП приймає вигляд:

$$y = \sum_{i=1}^n k_i \cdot M_i, \quad (7)$$

де k_i – обрані коефіцієнти для розрахунку ОРП, а M_i – їх вагомості. Незважаючи на наявність операції добутку в формулі (7), модель не може бути визнана мультиплікативною або адитивно-мультиплікативною, тому що вагомості коефіцієнтів складових ОРП є величинами незмінними в нашій постановці задачі.

Для адитивних детермінованих факторних моделей можна застосовувати наступні прийоми факторного аналізу: метод ланцюгових підстановок, метод пропорційного ділення (дольової участі).

Спосіб ланцюгових підстановок – найпоширеніший спосіб факторного аналізу, прийнятний для всіх типів моделей, базується на принципі елімінації, тобто усунення впливу всіх факторів, крім одного на результуючий показник. При цьому вважають, що всі фактори змінюються незалежно один від одного. Спосіб ланцюгових підстановок полягає в визначенні ряду проміжних значень результуючого показника шляхом послідовної заміни базових (запланованих, отриманих раніше) значень факторів на звітні (фактичні, отримані в наступному експерименті). В формалізованому вигляді спосіб ланцюгових підстановок записується наступним чином:

Якщо $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ – детермінована факторна модель, то

$$y^0 = f(x_1^0, x_2^0, \dots, x_i^0, \dots, x_n^0);$$

$$y_1^* = f(x_1^1, x_2^0, \dots, x_i^0, \dots, x_n^0);$$

$$\Delta y(x_1) = y_1^* - y^0$$

– зміна результуючого показника за рахунок першого фактору (при незмінних інших)

$$y_2^* = f(x_1^1, x_2^1, \dots, x_i^0, \dots, x_n^0);$$

$$\Delta y(x_2) = y_2^* - y_1^*;$$

.....

$$y_i^* = f(x_1^1, x_2^1, \dots, x_i^1, \dots, x_n^0); \quad (8)$$

$$\Delta y(x_i) = y_i^* - y_{i-1}^*;$$

.....

$$y_n^* = f(x_1^1, x_2^1, \dots, x_i^1, \dots, x_n^1);$$

$$\Delta y(x_n) = y_n^* - y_{n-1}^*.$$

де значення з нульовим індексом – базисні, а значення з одиничним індексом – фактичні. Загальна зміна результату:

$$\Delta y = y^1 - y^0$$

складається з суми змін результуючого показника за рахунок зміни кожного фактору при фіксованих інших, тобто:

$$\Delta y = \sum_{i=1}^n \Delta y(x_i), \quad (9)$$

Ми обрали для дослідження обчисленні результати 36 показників за 2009, 2010, 2011 рр. (табл. 4). Цей вибір не випадковий, адже за період 2009-2010 рр. зафіксовано падіння обсягу реалізованої продукції на 17,34 %, а за 2010-2011 рр. – приріст на 48,91%. Зауважимо, що падіння (або приріст) обчислювалися у порівнянні з попереднім (а не будь-яким обраним еталонним роком).

Скористалися методом ланцюгових підстановок для визначення впливу всіх факторів на результуючі значення складових організаційно-ресурсного потенціалу. Для зручності аналізу, ми визначили не лише різниці значень, отримані під впливом факторів, а й їх відношення (та відповідна інтерпретація зміни величини, виражена у відсотках). При виконанні обчислень вважали за базисний перший з двох років спостереження, а за фактичний – другий. Таким чином ми змогли з'ясувати вплив факторів за звітній період.

Проілюструємо проведений факторний аналіз на прикладі фінансової складової ОРП. На рис. 6 представлені результати обчислень методом ланцюгової підстановки за обидва досліджуємих періоди.

Таблиця 4. Значення показників, що характеризують рівень використання кожної складової ОРП

	2009	2010	2011
1 Кп	0,01959	0,01926	0,02279
2 Качоз	0,78632	0,79128	0,79254
3 ФВ	0,00767	0,00745	0,00826
4 ФР	0,00010	0,00089	0,00198
5 МВ	0,00331	0,00380	0,00364
6 Ковімв	0,00584	0,00766	0,00672
7 ЗВ	0,01116	0,01298	0,01205
8 Пп	0,00274	0,00441	0,00348
9 Ксппізп	0,01780	0,01976	0,02337
10 Пзп	0,00006	0,00222	0,00166
11 ФО	0,00302	0,00387	0,00668
12 Кпп	0,55076	0,51978	0,54952
13 Кінт	0,00029	0,00024	0,00311
14 Кмо	0,00029	0,00024	0,00311
15 Кпі	0,04702	0,04622	0,04564
16 Рон	0,43880	0,41687	0,43952
17 Рмп	0,23231	0,25246	0,21399
18 Коіптз	0,00029	0,00024	0,00311
19 ПВппн	0,22482	0,24432	0,20709
20 РВкп	0,39112	0,36912	0,39024
21 ПВпв	0,00965	0,01553	0,01052
22 ВГ	0,00308	0,00207	0,00274
23 ЧПпс	0,03341	0,03650	0,03815
24 Кфн	0,02057	0,01483	0,01837
25 Кмвк	0,00722	0,00655	0,01377
26 Кфс	0,27135	0,24482	0,25058
27 Кпз	0,03683	0,04446	0,03778
28 МК	-0,00027	0,00901	0,00167
29 Кзптвок	0,00020	0,00467	0,01160
30 Кгд	-0,00648	-0,00137	0,00225
31 Кеву	0,07205	0,06661	0,07413
27 Кпз	0,03683	0,04446	0,03778
28 МК	-0,00027	0,00901	0,00167
29 Кзптвок	0,00020	0,00467	0,01160
30 Кгд	-0,00648	-0,00137	0,00225
31 Кеву	0,07205	0,06661	0,07413
32 Квр	0,03758	0,04289	0,03539
33 Крвк	-0,00037	0,00050	0,02995
34 Кюак	0,02144	0,01709	0,02186
35 Крп	0,00248	0,00968	0,00628
36 Квл	0,00340	-0,00107	-0,00005

Отже за перший період, коли було встановлено різке падіння обсягу реалізованої продукції, фінансова складова теж зменшилася на 3,44%. Найбільший негативний вплив на цей показник мав коефіцієнт фінансової стійкості – він зменшився на 8,05%. При цьому коефіцієнт покриття запасів,

маневреність власних оборотних коштів та коефіцієнт забезпеченості поточної діяльності власними коштами збільшилися відповідно на 2,52%, 2,99%, 1,14%. Також негативний вплив мав коефіцієнт фінансової незалежності капіталізованих джерел – 1,71%.

2009		2010		2010		2011			
0,33590		0,32434		0,32434		0,33377			
Кфн	0,02057	0,01483			Кфн	0,01483	0,01837		
Кмвк	0,00722	0,00655			Кмвк	0,00655	0,01377		
Кфс	0,27135	0,24482			Кфс	0,24482	0,25058		
Кпз	0,03683	0,04446			Кпз	0,04446	0,03778		
МК	-0,00027	0,00901			МК	0,00901	0,00167		
Кзптвок	0,00020	0,00467			Кзптвок	0,00467	0,01160		
detОПРф	-0,01156		0,9656	-3,44%	detОПРф	0,00943		1,0291	2,91%
		різниця	віднош.	%			різниця	віднош.	%
0	0,33590				0	0,32434			
1	0,33016	-0,00574	0,9829	-1,71%	1	0,32788	0,00354	1,0109	+1,09%
2	0,32949	-0,00067	0,9980	-0,20%	2	0,33510	0,00722	1,0220	+2,20%
3	0,30296	-0,02653	0,9195	-8,05%	3	0,34086	0,00576	1,0172	+1,72%
4	0,31059	0,00763	1,0252	+2,52%	4	0,33418	-0,00668	0,9804	-1,96%
5	0,31987	0,00928	1,0299	+2,99%	5	0,32684	-0,00734	0,9780	-2,20%
6	0,32434	0,00447	1,0140	+1,14%	6	0,33377	0,00693	1,0212	+2,12%

Рис. 6. Обчислення методом ланцюгових підстановок факторів впливу на фінансову складову організаційно-ресурсного потенціалу за 2009-2010 та 2010-2011 рр.

Порівняємо результати за другий період, який відповідає суттєвому приросту обсягу реалізованої продукції. Фінансова складова ОРП за цей період збільшилася 2,91%. При цьому коефіцієнти фінансової стійкості та фінансової незалежності капіталізованих джерел вже набули позитивних значень – 1,72% і 1,09% відповідно. А коефіцієнти покриття запасів та маневреність власних оборотних коштів навпаки стали від'ємними – 1,96%, 2,20% відповідно. Коефіцієнт забезпеченості поточної діяльності власними оборотними коштами збільшився майже вдвічі – набув значення 2,12%.

З проведеного факторного аналізу методом ланцюгових підстановок робимо висновок, що найвпливовішими є коефіцієнт фінансової стійкості, коефіцієнт фінансової незалежності капіталізованих джерел та коефіцієнт забезпеченості поточної діяльності власними оборотними коштами (в порядку перерахування). Зміна кожного з цих факторів спричинить зміну фінансової складової ОРП. А з проведеного регресійно-кореляційного аналізу робимо висновок, що регулюванням цих факторів ми можемо впливати на обсяг виробленої продукції.

Аналогічно був проведений факторний аналіз методом ланцюгових підстановок інших складових організаційно-ресурсного потенціалу. Висновки наступні:

1. Виробнича складова ОРП. За період 2009-2010 рр. і 2010-2011 рр. приріст виробничої складової давав незначний, але стабільний приріст – 0,97% і 0,67% відповідно. При цьому суттєвих коливань всіх показників виробничої складової за обидва розглянутих періоди не відзначено (коливання значень менше 0,5%). Це свідчить о стабільності виробничої складової ОРП машинобудівного комплексу.

2. Кадрова складова ОРП. За період 2009-2010 рр. отримали падіння на 3,38%, а за 2010-2011 рр. – приріст на 5,99% кадрової складової ОРП. При цьому за перший період найбільший негативний вплив (-5,22%), а за другий – найбільший позитивний (+5,24%) мав коефіцієнт постійності складу персоналу підприємства. Саме він визначив рівень кадрової складової при падінні та рості обсягу виробничої продукції.

3. Інноваційна складова ОРП. На жаль, за обидва періоди інноваційна складова зменшувалася – на 0,37% і 1,49% відсотків відповідно. Суттєве зменшення за другий період інноваційної складової пояснюється зниженням рівня механізації праці (-5,17% проти +2,90%). Однак слід зауважити, що протягом розглянутих періодів збільшилася результативність освоєння (впровадження)

стійкості і +2,80% для коефіцієнта фінансової незалежності капіталізованих джерел. Ці висновки повністю співпадають з висновками, зробленими на основі застосування метода ланцюгових підстановок. Але кількісний бік явища все ж краще відображає метод дольової участі. Добре відомо, що при застосуванні методу ланцюгових підстановок важливим є порядок підстановки факторів в формули (8) від найбільш до найменш впливовішого.

ФІНАНСОВА СКЛАДОВА										
	detОПРф	-0,01156			0,9656	-3,44%			detОПРф	0,00943
2009/2010								2010/2011		
	det1	-0,00574						det1	0,00354	
	det2	-0,00067						det2	0,00722	
	det3	-0,02653						det3	0,00576	
	det4	0,00763						det4	-0,00668	
	det5	0,00928						det5	-0,00734	
	det6	0,00447						det6	0,00693	
	summ	-0,01156						summ	0,00943	
	1	-1,7081 %						1	1,0924 %	
	2	-0,1994 %						2	2,2280 %	
	3	-7,8947 %						3	1,7775 %	
	4	2,2705 %						4	-2,0614 %	
	5	2,7615 %						5	-2,2650 %	
	6	1,3302 %						6	2,1385 %	

Рис. 7. Обчислення методом дольової участі факторів впливу на фінансову складову організаційно-ресурсного потенціалу за 2009-2010 та 2010-2011 рр.

Аналогічно був проведений факторний аналіз методом дольової участі інших складових організаційно-ресурсного потенціалу. Висновки наступні.

1. Виробнича складова ОРП. За період 2009-2010 рр. і 2010-2011 рр. приріст виробничої складової давав незначний, але стабільний приріст – 0,97% і 0,67% відповідно. При цьому суттєвих коливань всіх показників виробничої складової за обидва розглянутих періоди не відзначено (коливання значень менше 0,5%), найбільші – для активної частки основних засобів: 0,60% і 0,15% відповідно. Це свідчить про стабільність виробничої складової ОРП машинобудівного комплексу і повністю співпадає з висновками, зробленими методом ланцюгових підстановок.

2. Кадрова складова ОРП. За період 2009-2010 рр. отримали падіння на 3,38%, а за 2010-2011 рр. – приріст на 5,99% кадрової складової ОРП. При цьому за перший період найбільший негативний вплив (-5,30%), а за другий – найбільший позитивний (+5,28%) мав коефіцієнт постійності складу персоналу підприємства. Саме він визначив рівень кадрової складової при падінні та рості обсягу виробничої продукції. Різниця у результатах, отриманих методом ланцюгових підстановок < 0,02%.

3. Інноваційна складова ОРП. На жаль, за обидва періоди інноваційна складова зменшувалася – на 0,37% і 1,49% відсотків відповідно. Суттєве зменшення за другий період інноваційної складової пояснюється зниженням рівня механізації праці (-5,38% проти +2,78%). Однак слід зауважити, що протягом розглянутих періодів збільшилася результативність освоєння (впровадження) нововведень (+3,13% за 2010-2011 рр. проти -3,03% за 2009-2010 рр.). Різниця у результатах, отриманих методом ланцюгових підстановок < 0,2%.

4. Інформаційна складова ОРП. За період 2009-2010 рр. отримали приріст на 0,82%, а за 2010-2011 рр. – падіння на 2,39% інформаційної складової ОРП. Нагадаємо, що кореляційний аналіз констатував сильний обернений зв'язок між ростом обсягу реалізованої продукції та інформаційною складовою ОРП. Зміну цього показника обумовлює, в першу чергу, велике падіння питомої ваги персоналу, яка пройшла професійне навчання (+2,96% за 2009-2010 рр. проти -5,59% за 2010-2011 рр.). Різниця у результатах, отриманих методом ланцюгових підстановок < 0,04%.

5. Управлінська складова ОРП дала колосальний приріст: 3,25% за 2009-2010 рр. та 26,41% за 2010-2011 рр. Це обумовлено впливом, в першу чергу, величезним збільшенням коефіцієнта рентабельності власного капіталу(-3,21% за 2009-2010 рр. та +24,04% за 2010-2011 рр. відповідно). Кількісний аналіз інших факторів незначно відрізняється від відповідних показників, отриманих методом ланцюгових підстановок, але якісну картину обидва метода дають ідентичну.

Порівняльний аналіз застосованих методів детермінованого факторного аналізу – ланцюгових підстановок і дольової участі – дають можливість стверджувати, що обидва метода достовірно описують вплив кожного з факторів складових організаційно-ресурсного потенціалу машинобудівної галузі Харківського регіону, але, на наш погляд, більш наочний результат дає метод дольової участі.

Кінцевою метою нашого дослідження є аналіз організаційно-ресурсного забезпечення машинобудівного комплексу. Для цього були проаналізовані динаміка зовнішніх факторів впливу на ОРЗ за 2008-2013 рр. Але нас цікавить взаємний зв'язок цих факторів з метою встановлення шляхів регулювання зовнішніми факторами впливу на організаційно-ресурсне забезпечення машинобудівного комплексу для підвищення ефективності роботи галузі при наступному плануванні.

Ефективним методом встановлення зв'язків між показниками господарчої діяльності, як ми вже вказували раніше є кореляційний аналіз. За допомогою платформи «Аналіз даних» MSExcel нами був проведений числовий експеримент для 31 зовнішнього фактору впливу на організаційно-ресурсне забезпечення машинобудівного комплексу (табл. 5), який довів про наявність, напрям та силу зв'язку згідно з прийнятою класифікацією між зовнішніми факторами впливу на організаційно-ресурсне забезпечення машинобудівного комплексу.

Таблиця 5. Зовнішні фактори впливу на організаційно-ресурсне забезпечення машинобудівного комплексу

№ з/п	Фактори впливу	№ з/п	Фактори впливу
1	Індекс продукції машинобудування	13	Індекс реальної процентної ставки
2	Індекс обсягу реалізованої продукції машинобудування	14	Індекс цін на продукцію машинобудування
		15	Індекс експорту продукції машинобудування
3	Індекс цін на металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів	16	Індекс імпорту продукції машинобудування
		17	Індекс інвестицій в основний капітал
4	Індекс цін на виробництво та розподілення електроенергії, газу та води	18	Індекс приросту кількості підприємств машинобудування
5	Індекси тарифів на перевезення вантажів залізничним транспортом	19	Індекс валового нагромадження основного капіталу (у ВВП)
6	Індекс цін на будівельно-монтажні роботи інженерних споруд	20	Індекс пред'явленого екологічного податку машинобудівним підприємствам, установам, організаціям
7	Індекс обсягу виконаних наукових та науково-технічних робіт	21	Індекс середньомісячної мінімальної заробітної плати
8	Індекс капітальних інвестицій у машини, обладнання та транспортні засоби	22	Індекс обсягу фінансування інноваційної діяльності машинобудівних підприємств з державного бюджету
9	Індекс капітальних інвестицій у машини, обладнання та транспортні засоби	23	Індекс податкового навантаження (Totaltaxrate)
		24	Індекс сили дії юридичних прав
10	Індекс вартості короткострокових кредитів для суб'єктів господарювання	25	Індекс інвестицій в основний капітал з коштів державного і місцевих бюджетів
11	Індекс вартості довгострокових кредитів для суб'єктів господарювання	26	Індекс обсягу реалізованої інноваційної продукції машинобудування
12	Індекс середнього офіційного курсу національної грошової одиниці до долара США, встановлений національним банком України	27	Індекс платежів за використання інтелектуальної власності у платіжному балансі
28	Індекс попиту на працівників у машинобудуванні	30	Індекс пропозиції працівників у машинобудуванні

№ з/п	Фактори впливу	№ з/п	Фактори впливу
29	Індекс середньомісячної заробітної плати у машинобудуванні	31	Індекс реального доходу

Застосовуючи методи факторного детермінованого аналізу ми дослідили організаційно-ресурсний потенціал та організаційно-ресурсне забезпечення машинобудівного комплексу національного господарства. Отримані результати дозволяють нам зробити наступні висновки:

1. Організаційно-ресурсний потенціал машинобудування не має достатнього впливу на ефективну роботу комплексу: лише фактори, які включені нами в виробничу, фінансову та інформаційну складові організаційно-ресурсного потенціалу мають високий зв'язок з одним з найважливішим критерієм роботи любого підприємства, установи, комплексу взагалі – обсягом реалізованої продукції. Кадрова, управлінська, інноваційна складові організаційно-ресурсного потенціалу майже не впливають на ефективність роботи підприємств машинобудівного комплексу.

2. Дослідження організаційно-ресурсного забезпечення машинобудування привели нас до висновків, що величина обсягу реалізованої продукції безпосередньо залежить від індексу цін на металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів, індексу цін на виробництво та розподілення електроенергії, газу та води; індексу обсягу виконаних наукових та науково-технічних робіт, індексу капітальних інвестицій у машини, обладнання та транспортні засоби, індексу імпорту продукції машинобудування, індексу інвестицій в основний капітал з коштів державного та місцевих бюджетів, індексу сили дії юридичних прав, індексу платежів за використання інтелектуальної власності у платіжному балансі, індексу експорту продукції машинобудування, індексу інвестицій у основний капітал, індексу валового нагромадження основного капіталу (у ВВП), індексу обсягу реалізованої інноваційної продукції машинобудування, індексу середньомісячної номінальної заробітної плати працівників у машинобудуванні, індексу реального наявного доходу, тобто від усіх факторів, які складають не лише виробничий, фінансовий та інформаційний, а й інноваційний, кадровий та управлінський потенціал галузі.

3. Порівняльний аналіз організаційно-ресурсного потенціалу та організаційно-ресурсного забезпечення дають нам можливість обирати важелі впливу з метою підвищення ефективності роботи підприємств машинобудівного комплексу, надати більшу вагу інноваційним, управлінським, кадровим факторам. Адже аналіз кореляційних характеристик доводить, що позитивна динаміка забезпеченості цих факторів напряду підвищує обсяг виробленої та реалізованої продукції.

4. Методами кореляційного аналізу з'ясовано, що як й передбачалося, негативними факторами впливу на роботу машинобудування є динаміка підвищення середнього офіційного курсу національної грошової валюти до долара США, встановлений національним банком України, та індексу вартості довгострокових кредитів для суб'єктів господарювання.

При науковому підході до вирішення проблем господарювання та ефективного використання ресурсів, треба пам'ятати, що всі фактори мають вплив на результат господарчої діяльності у сукупності. Тому нами з'ясовано не лише їх вплив на результуючі показники – обсяги виробленої та реалізованої продукції, а й їх взаємна дія.

Висновки. Для створення достовірної моделі автор довів, що всі висновки, зроблені на основі статистичного дослідження показників роботи однієї з впливовіших галузей промисловості України можна екстраполювати (тобто поширити, перенести висновки, зроблені відносно будь-якої частини об'єктів або явищ на усю сукупність об'єктів або явищ, поширити висновки, зроблені на основі минулих станів явищ або процесів на майбутні) на всю промисловість України. Порівняльний аналіз застосованих методів детермінованого факторного аналізу – ланцюгових підстановок і дольової участі надав можливість стверджувати, що обидва метода достовірно описують вплив кожного з факторів складових організаційно-ресурсного потенціалу машинобудівної галузі Харківського регіону, але, на наш погляд, більш наочний результат дає метод дольової участі. Проаналізована динаміка зовнішніх

факторів впливу на організаційно-ресурсне забезпечення машинобудівного комплексу. Відносні показники добре відображають саме динаміку обраних факторів – їх зростання або падіння, виражене у відсотках. Проаналізовано взаємний зв'язок факторів з метою встановлення шляхів регулювання зовнішніми факторами впливу на організаційно-ресурсне забезпечення машинобудівного комплексу для підвищення ефективності роботи галузі при наступному плануванні.

Література

1. Барташевська Ю.М. Розвиток машинобудування України: стан, проблеми, перспективи / Ю.М. Барташевська // Європейський вектор економічного розвитку. – 2010. – №1(8). – С. 19-25.
2. Кожина О.М. Стратегічне планування ресурсного забезпечення господарської діяльності підприємства / О.М. Кожина // Научно-технический сборник «Коммунальное хозяйство городов». – 2005. – № 65. – С. 343-350.
3. Кондрашевська О.Г. Методичний підхід до аналізу ресурсної бази підприємств машинобудування / О.Г. Кондрашевська // Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2011. – №34. – С. 295-299.
4. Мельник О.Г. Системи діагностики діяльності машинобудівних підприємств: полікритеріальна концепція та інструментарій: Монографія. – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2010. – 344 с.
5. Моїсеєнко Т.Є. Ефективність інноваційної діяльності машинобудівних підприємств України / Т.Є. Моїсеєнко // Вісник Криворізького інституту. – 2009. – №4(20). – С. 106-110.
6. Полянська А.С. Ресурсне забезпечення розвитку організацій в сучасних умовах господарювання [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pdaa.com.ua/np/pdf/81.pdf>.
7. Шандова Н.В. Розробка механізму управління стійким розвитком підприємств машинобудування / Н.В. Шандова // Актуальні проблеми економіки. – 2007. – №2. – С. 101-105.
8. Шепель Н.Г. Управління використанням ресурсів металургійних та машинобудівних підприємств в ринкових умовах: автореф. дис... на здобуття наукового ступеня канд. екон. наук / Н.Г. Шепель. – Запоріжжя, 2008. – 23 с.
9. Ізмайлова К.В. Фінансовий аналіз: Навч. посіб. – К.: МАУП, 2000. – 152с.
10. Савицкая Г.В. Методика комплексного анализа хозяйственной деятельности / Г.В. Савицкая. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 288 с.

References

1. Bartashevskaya, Yu., (2010). Development of mechanical engineering in Ukraine: state, problems and prospects. *Evropeyskiy vector ekonomichnogo rozvytku (European vector of economic development)*, 1(8), 19-25 (in Ukr.).
2. Kozhyna, O., (2005). Strategic planning of resource support of business enterprises. *Naukovo-technichniy zbirnyk "Komunalnoe choziaystvo gorodov" (Scientific and technical collection "Municipal Economy of Cities")*, 65, 343-350 (in Ukr.).
3. Kondrashevskaya, O., (2011). The methodical approach to analysis of resources base of machine building. *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti (Journal of economy of transport and industry)*, 34, 295-299 (in Ukr.).
4. Melnyk, O., (2010). Diagnostic systems of machine-building enterprises: polycriterial concept and tools. Lviv : Vydavnytstvo Lvivskoi Politechniky.
5. Moiseienko, T., (2009). The effectiveness of innovation engineering companies in Ukraine. *Visnyk Kryvorozkogo instytutu (Journal of the Institute of Krivoy Rog)*, 4(20), 106-110 (in Ukr.).
6. Polianska, A. Source of development organizations in the contemporary economy. Retrieved from <http://www.pdaa.com.ua/np/pdf/81.pdf>.
7. Shandova, N., (2007). Development management mechanism of sustainable development of engineering enterprises. *Aktualni problemy ekonomiky (Actual problems of economics)*, 2, 101-105 (in Ukr.).
8. Shepel, N. (2008). Managing resources using metallurgical and machine-building enterprises in market conditions. *Zaporizhzhia*.
9. Izmailova, K., (2000). *Financial analysis*. Kiev : MAUP.
10. Savitskaia, G. (2001). *Methodology of complex analysis of economic activities*. Moscow.