

ПЛАНИРОВАНИЕ ВАЛОВОГО ОБЪЕМА ПРОДУКЦИИ ИННОВАЦИОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КЛАСТЕРА

Инновационно-промышленный кластер (ИПК) – объединение субъектов хозяйствования с целью их эффективного взаимодействия и совместного устойчивого развития на основе включения в структуру отношений между предприятиями крупных научно-исследовательских и опытно-экспериментальных центров и учреждений образования. Данный тип кластеров особенно актуален для Республики Беларусь [1]. В [2] предложена концепция цифровой платформы инновационно-промышленного кластера (ЦППК), как составляющей инфраструктуры кластерного развития, предназначенной для поддержки деятельности кластера на протяжении всего его жизненного цикла.

Одной из задач, которая может быть решена в рамках ЦППК – задача планирования валового объема производимой участниками ИПК продукции, основанная на применении метода «затраты-выпуск» В.В. Леонтьева [3]. В основе метода Леонтьева лежит балансовое уравнение:

$$(E - A)X = Y, \quad (1)$$

где E – единичная матрица, A – матрица технологических коэффициентов, Y – планируемый объем выпуска конечной продукции. Решением уравнения является вектор-столбец $X = (E - A)^{-1}Y$, элементы которого плановые валовые объемы продукции. При этом значения A и Y предполагаются известными.

Исходными данными составления уравнения (1) являются данные об участниках кластера (УК), о номенклатуре производимой продукции и о производственных взаимоотношениях между УК. На рисунке 1 приведены перечни участников (С) гипотетического кластера с именем ABC и номенклатуры выпускаемой ими продукции (Р). Помеченными стрелками (R) соединены УК и продукция. Будем называть далее продукцию, выпускаемую конкретным участником – продуктом. Наименования продуктов обозначены в виде меток для стрелок.

Например, участник С1 производит два продукта: С1/РС-А и С1/РС-В.

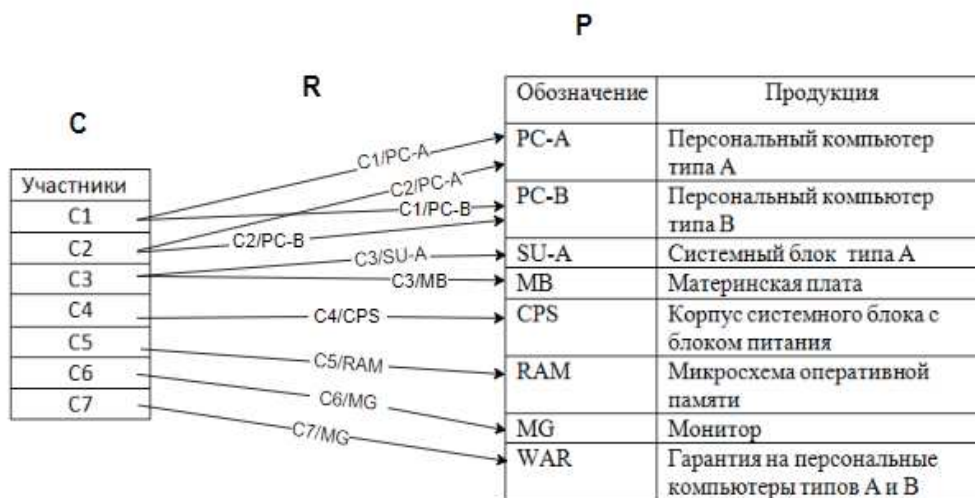


Рисунок 1 – Участники, продукция и продукты кластера ABC

Взаимоотношение между участниками гипотетического кластера ABC может быть отображено схемой, изображенной на рисунке 2.

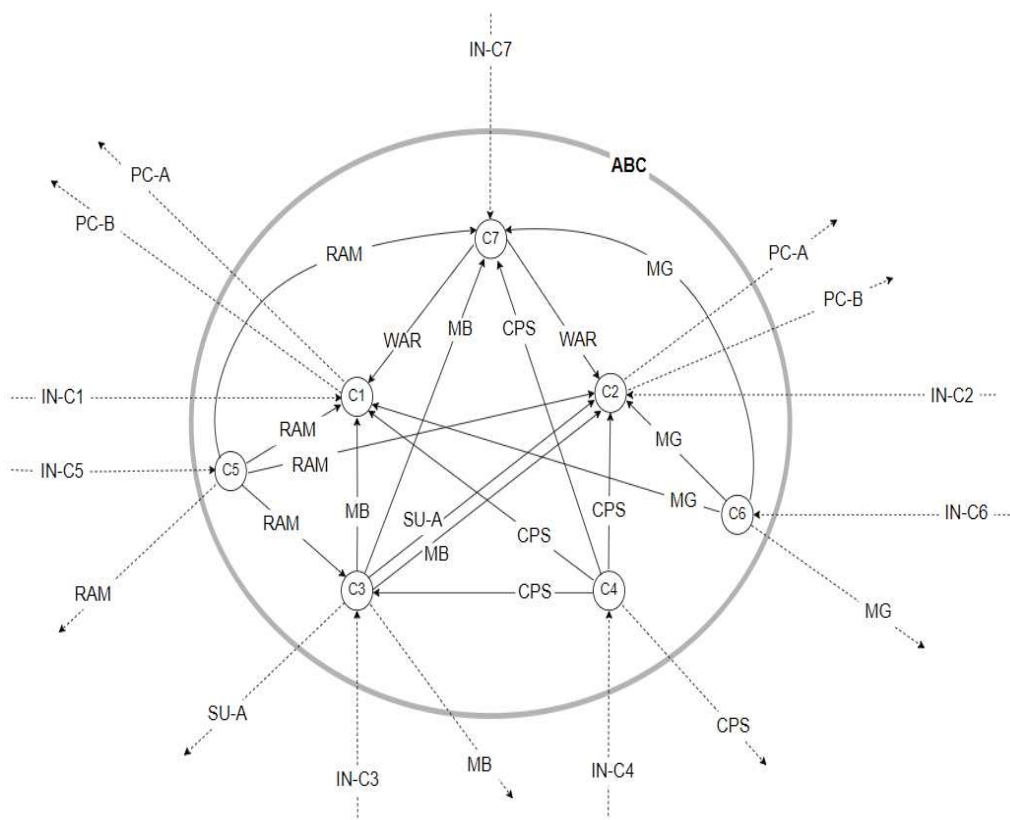


Рисунок 2 – Пример схемы взаимодействия участников кластера

Внешний контур на схеме очерчивает границу кластера ABC, а помеченные внутри контура окружности обозначают УК. Сплошные стрелки указывают движение продукции между УК. Направленные за

пределы внешнего контура штриховые стрелки обозначают поставку продукции внешним потребителям, а обратные – поступление продукции от внешних поставщиков. Продолжая пример о кластере ABC зададим матрицу **A** и вектор **Y** (рисунок 3).

A

Продукт	C1/PC-A	C1/PC-B	C2/PC-A	C2/PC-B	C3/SU-A	C3/MB	C4/CPS	C5/RAM	C6/MG	C7/WAR
C1/PC-A										
C1/PC-B										
C2/PC-A										
C2/PC-B										
C3/SU-A			1							
C3/MB	1	1		1	1					0.001
C4/CPS	1	1		1	1					0.01
C5/RAM	2	4		4	2					0.001
C6/MG	1	1	1	1						0.005
C7/WAR	1	1	1	1						

Y

Продукт	Выпуск продукта
C1/PC-A	10000
C1/PC-B	15000
C2/PC-A	20000
C2/PC-B	10000
C3/SU-A	5000
C3/MB	1000
C4/CPS	2000
C5/RAM	10000
C6/MG	5000
C7/WAR	0

Рисунок 3 – Пример построения матрицы **A** и вектора **Y**

Строки и столбцы матрицы **A** имеют одинаковые метки, соответствующие продуктам, производимым УК. Каждая строка таблицы содержит коэффициенты, указывающие количество продукта необходимого для производства другого продукта.

Пример решения системы уравнения (1) с исходными данными на рисунке 1 приведен на рисунке 4.

Продукт	C1/PC-A	C1/PC-B	C2/PC-A	C2/PC-B	C3/SU-A	C3/MB	C4/CPS	C5/RAM	C6/MG	C7/WAR	Y	X	X - Y
C1/PC-A											10000	10000	
C1/PC-B											15000	15000	
C2/PC-A											20000	20000	
C2/PC-B											10000	10000	
C3/SU-A			20000								5000	25000	20000
C3/MB	10000	15000		10000	25000				55	1000	61055	60055	
C4/CPS	10000	15000		10000	25000				550	2000	62550	60055	
C5/RAM	20000	60000		40000	50000				165	10000	180165	170165	
C6/MG	10000	15000	20000	10000					275	5000	60275	55275	
C7/WAR	10000	15000	20000	10000							55000	55000	

Рисунок 4 – Результат применения балансового метода планирования

Столбец X в таблице на рисунке 2 содержит решение системы линейных уравнений (1). Каждая строка таблицы указывает количество продукции, которой должно быть произведено для выпуска другой продукции. Столбец с меткой X-Y содержит объемы планируемой продукции, предназначенной для внутреннего потребления кластером.

На рисунке 3 отображена схема перемещения продукции в кластере для участника C2 (соответствующие строки в таблице на рисунке 1 выделены).

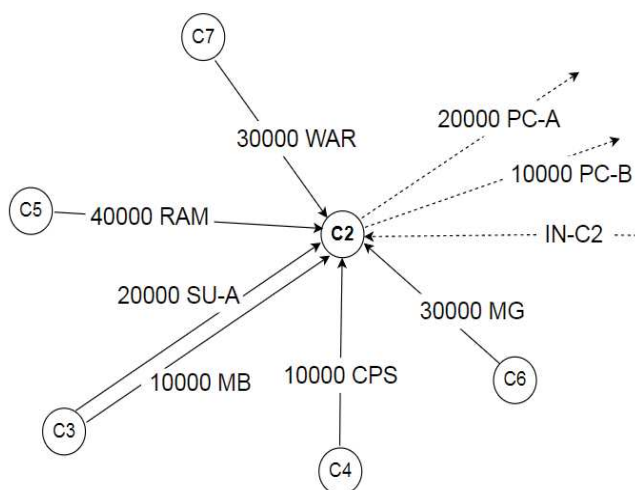


Рисунок 3 – Схема плана перемещения продукции для участника C2

Схема является фрагментом общей схемы (рисунок 2), дополненной объемами продукции, перемещаемой между УК.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новикова И.В., Макуров Л.Г. Кластерная организация как институт развития в постиндустриальной экономике: методология анализа //Труды БГТУ. 2019.№1. С. 5-12.

2. И.В. Новикова, В.В. Смелова, Ю.А. Тимофеева, Д.В. Шиман. Концепция цифровой платформы инновационно-промышленного кластера. Импортозамещение, научно-техническая и экономическая безопасность : сб. ст. V Междунар. науч.-техн. конф. «Минские научные чтения – 2022», Минск, 7–9 декабря 2022 г.: в 3 т. – Минск : БГТУ, 2022. – Т. 2. С. 3-7.

3. Ведута Е.Н. Межотраслевой-межсекторный баланс: механизм стратегического планирования экономики: Учебное пособие для вузов. – 2-е изд. – М.: Академический проект, 2020. – 239 с.