

СИСТЕМНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

УДК 519.237.8:338(477)

ШАРКО Маргарита, д. э. н., профессор Херсонского
национального технического университета
АДВОКАТОВА Надежда, аспирант Херсонского национального
технического университета

ИЕРАРХИЧЕСКАЯ КЛАСТЕРИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Предложен механизм рационального объединения предприятий в кластеры на основе определения функции межкластерного расстояния и разреженности места расположения производств. Разработан алгоритм кластеризации, учитывающий структурно-логическую последовательность указанных операций, в котором в качестве входного параметра используется множество предприятий, рекомендуемых к участию в образовании кластера.

Ключевые слова: кластеры, межкластерное расстояние, разреженность, производственные объекты, алгоритм кластеризации.

Шарко М., Адвокатова Н. Ієрархічна кластеризація виробничих об'єктів. Запропоновано механізм раціонального об'єднання підприємств у кластери на основі визначення функції міжкластерної відстані та розрідженості місця розташування виробництв. Розроблено алгоритм кластеризації, що враховує структурно-логічну послідовність вказаних операцій, в якому в якості входного параметра використовується множина підприємств, рекомендованих до участі в утворенні кластеру.

Ключові слова: кластери, міжкластерна відстань, розрідженість, виробничі об'єкти, алгоритм кластеризації.

Постановка проблемы. Актуальность темы подтверждается возросшими требованиями к повышению устойчивости функционирования предприятий, качественному использованию ресурсов, выпуску конкурентоспособной продукции. Характерной чертой современной рыночной экономики является ускорение интеграционных процессов. Экономическая теория и практика предлагают множество вариантов и форм интеграции бизнеса. Структурные преобразования экономики

© Шарко М., Адвокатова Н., 2013

114 ————— ISSN 1727-9313. ВІСНИК ХНТЕУ. 2013. № 3

вынуждают существующие предприятия искать новые формы хозяйствования, к которым относятся кластерные объединения. Несмотря на достигаемые при этом успехи, известны случаи, когда их создание оказалось экономически невыгодным. Это обусловлено прежде всего отсутствием теоретических проработок и методических рекомендаций по формированию подобных объединений, расчету качества кластеризации и последовательности операций построения на получение наилучшей кластеризации. Поэтому любые шаги в решении указанной проблемы чрезвычайно полезны.

Анализ последних исследований и публикаций по проблеме построения кластеризации производственных объектов [1–11] показывает, что характер большинства элементов и показателей, использования ресурсов в целом определяет эффективность функционирования производства. Это требует поиска принципиально новых инновационных подходов к проведению технической диагностики и организационной структуры предприятий, для чего может быть рекомендовано объединение производств, изготавливающих идентичную продукцию, заготовительных, сбытовых организаций и др., то есть кластерных объединений. К сожалению, вопросы экономической целесообразности и теоретического обоснования вхождения в кластерные объединения предприятий разной формы собственности, территориального расположения этих предприятий разработаны недостаточно, поэтому эмпирическое образование кластеров зачастую не дает ожидаемых результатов.

К нерешенным частям общей проблемы создания кластеров в различных отраслях промышленности относится создание общей системы кластеризации с иерархической подчиненностью от территориальных к отраслевым интеграционным объединениям.

Цель работы – разработка последовательности операций иерархической кластеризации и механизмов ее реализации.

Результаты исследования. Основная цель использования кластерной формы деятельности – повышение конкурентоспособности его участников за счет сотрудничества в кластере научных исследований, инноваций, образования и государственной поддержки. Формирование и функционирование кластеров направлено на ускорение динамичного и эффективного социально-экономического развития всех предприятий регионов, которое обеспечивает более высокий уровень жизни населения. Проблематика создания кластерных форм деятельности рассматривалась в исследованиях отечественных и зарубежных ученых: А. Маршала, М. Портера, П. Самуэльсона, Б. Буркинского, А. Амоши, Л. Федуловой, Г. Савиной, М. Шарко, А. Поручика, В. Парсяка, Е. Бельтюкова, Б. Кваснюка и др. Однако в настоящее время еще осталось немало вопросов, среди которых следует отметить необходимость обоснования организационно-экономических основ, инновационных подходов и методического инструментария образования интегрированных корпоративных структур.

Кластеры занимают особое место между автономными организациями, региональными промышленными комплексами и отраслевыми альянсами, используя концентрацию в пределах локальных территорий, концентрацию, базирующуюся на взаимодействиях с внутренним потреблением и определяющую инновационную направленность, кооперацию смежных отраслей для обеспечения конкурентоспособности на внешнем рынке за счет высокой продуктивности, основанной на специализации и взаимодействии участников.

Кластерный подход к формированию различного вида партнерства учитывает составляющие и рычаги его создания и развития посредством рационального распределения ресурсов, мобильности и инновационности. Интерес к образованию кластеров объясняется новыми нетрадиционными тенденциями в управлении развитием экономики. Современная хозяйственная политика не смогла удовлетворительно разрешить проблемы рыночной координации национальной экономики в условиях глобализации и инновационной экономики – ни на основе аппаратного подхода, при котором она рассматривается как совокупность автономных агентов, ни на основе подхода, где объектом управления является отрасль.

Кластерная форма деятельности дает возможность участникам сохранять юридическую самостоятельность и конкурировать между собой подобно ассоциациям. Каждый из участников кластера рассматривает членство в нем как обеспечение собственных конкурентных преимуществ, поскольку, постоянно развиваясь, окружает себя гарантированной поддержкой, информацией о состоянии рынка и получает дополнительные источники согласования взамен выгодных соглашений, формируя позитивный синергетический эффект.

Исходя из этого, кластер – это совокупность взаимосвязанных компаний-поставщиков, производителей и т. д., которые географически являются соседями и связаны друг с другом образовательными и научными учреждениями, органами государственного управления, инфраструктурных компаний, действующих в определенной сфере и дополняющих друг друга.

Согласно существующей практике выделяются два направления инициирования кластеризации – по инициативе сверху на основе принятых региональных социально-экономических программ развития территорий либо по инициативе бизнес-структур.

Распространение методов многомерного статистического анализа как инструментария стратегического управления предоставляет широкие возможности моделирования, анализа явлений и процессов, характеризующихся большим количеством показателей эффективности деятельности производств. Одной из таких задач является определение структуры совокупности объектов путем их объединения в однородные группы с использованием кластерного анализа. Последний позволяет классици-

цировать многомерные представления производственных объектов, научно обосновывать главные принципы их объединения, определять структуру совокупности с практически неограниченным количеством признаков и выявлять внутренние связи между ними.

Кластер как устойчивое объединение широкого круга участников формирует позитивный синергетический эффект. Конкурентные преимущества, достигаемые при этом, обеспечиваются за счет обмена ресурсами, информацией, формированием стратегии развития на основе спроса и предложения, дополнительных услуг, служащих для основного ценообразования.

Решение задачи управления развитием промышленных предприятий сводится к кластеризации в n -мерном пространстве. Под кластеризацией понимается процесс формирования групп объектов, которые имеют высокое внутрикластерное и низкое межкластерное подобие. Иными словами, объекты, принадлежащие одному кластеру, больше похожи друг на друга, чем на объекты, принадлежащие другим кластерам.

В качестве основы для построения алгоритма кластеризации выбран иерархический подход. Основной целью и критерием кластеризации является формирование набора таких предприятий, чтобы производства, принадлежащие одному кластеру, были максимально подобными. Для этого чаще всего используется метод экспертных оценок.

В процессе принятия решений (выбора альтернативы из множества решений) большая часть необходимой начальной информации может быть получена от эксперта путем ретроспективного анализа и передачи результатов в прогнозируемую ситуацию. В этом заключается процедура экспертного оценивания (рис. 1).

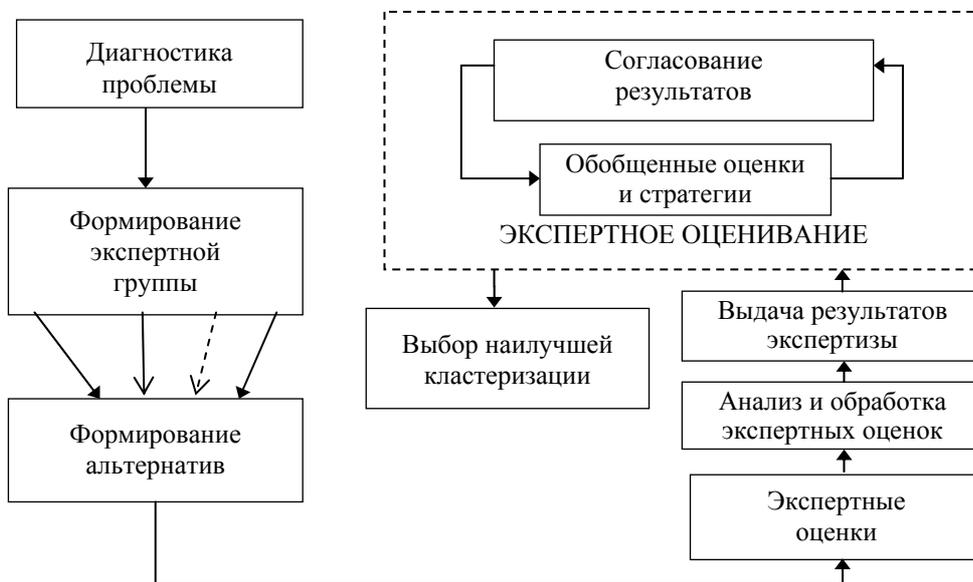


Рис. 1. Структурная схема экспертных оценок

Ключевые задачи принятия решений по стратегическому управлению производственными объектами с помощью экспертных оценок при своей реализации несут в себе элементы субъективизма и сопряжены для лица, принимающего решение, с определенными трудностями по количественной оценке приоритетности использования стратегий и их результативности.

Распределение двух объектов при группировке их в кластеры определяется с помощью некоторой меры подобия. В свою очередь, определяя меру подобия, необходимо учитывать, что ее атрибуты могут иметь различную природу, то есть могут быть числовыми, номинальными, категориальными и т. д. Подобие между объектами определяется на основе измерения расстояния между ними. Чем более высокую степень подобия имеют два объекта, тем меньше должно быть расстояние между ними.

Критерием кластеризации является такая группировка объектов, чтобы объекты имели наименьшее расстояние между собой.

Для определения расстояния между предприятиями в кластере обозначим через C_i и C_j частные кластеры в общей кластеризации C , а межкластерное расстояние между ними через $d(C_i, C_j)$. В состав каждого кластера входит определенный набор объектов или образующих его предприятий, производств, источников поставок и переработки ресурсов γ , то есть $C = \{\gamma\}$ и $C' = \{\gamma'\}$. Тогда с учетом введенных обозначений:

$$d(C, C') = d_f(\gamma, \gamma'), \quad (1)$$

где d_f – мера расстояния между объектами γ и γ' .

В такой постановке в общем виде расстояние между предприятиями C и C' может быть представлено как функция F парных расстояний между объектами, когда один из объектов принадлежит кластеру C , а другой кластеру C' , то есть:

$$d(C, C') = F(\{d_f(\gamma_i, \gamma_j) \mid \gamma_i \in C, \gamma_j \in C'\}). \quad (2)$$

Функция F , определяющая расстояние между двумя кластерами, может быть задана, исходя из минимального расстояния между ближайшими двумя кластерами:

$$d_{\min}(C, C') = \min(\{d_f(\gamma_i, \gamma_j) \mid \gamma_i \in C, \gamma_j \in C'\}). \quad (3)$$

Используя эту функцию, можно получить кластеры, в которых каждый объект больше соответствует объектам своего кластера, чем

объектам другого. Одной из проблем, возникающих при использовании данной функции, является возможность формирования растянутых удлинённых кластеров. Это приведет к тому, что объекты, находящиеся на противоположных сторонах одного и того же кластера, будут непохожи.

Другой способ задания функции F основан на определении максимального межкластерного расстояния между двумя кластерами:

$$d_{\max}(C, C') = \max(\{d_f(\gamma_i, \gamma_j) \mid \gamma_i \in C, \gamma_j \in C'\}). \quad (4)$$

Данная функция позволяет формировать кластеры, однако если реальные группы объектов имеют удлинённую форму, то получившиеся кластеры могут быть неадекватными.

Возможен и способ определения расстояния между кластерами через определение среднего арифметического расстояния между всеми объектами попарно:

$$d_{\text{avg}}(C, C') = \frac{1}{|C| + |C'|} \sum_{\gamma_i \in C} \sum_{\gamma_j \in C'} d_f(\gamma_i, \gamma_j). \quad (5)$$

Каждая из этих функций имеет свои недостатки и достоинства и пригодна для кластеризации разных типов кластеров. Изначально сложно определить, к какому типу интеграционного объединения целесообразно отнести существующие предприятия. Это требует дополнительного экспертного оценивания, поэтому необходимо определить вид функции, используемой для определения межкластерного расстояния.

Для всей кластеризации $C = \{C_1, C_2, \dots, C_n\}$ расстояние кластеризации C есть функция, определенная как среднее межкластерное расстояние между кластерами C_i и C_j в кластеризации C :

$$D(C) = \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n d(C_i, C_j). \quad (6)$$

Чем дальше друг от друга расположены кластеры, тем больше расстояние кластеризации. Это значит, что расстояние кластеризации является функцией самого процесса кластеризации, а не отдельных пар кластеров.

Важной мерой кластеризации является и плотность размещения элементов внутри кластера, а также между различными кластерами в кластеризации, то есть разреженность $r(C)$. Для ее определения следует ввести величину, характеризующую центр масс кластера h_{med} . Тогда для кластера C разреженность определится как среднее расстояние между элементами кластера и его центром масс.

$$r(C) = \begin{cases} 1, & \text{если } |C| = 1 \\ \frac{1}{C} \sum_{i=1}^{|C|} df(h_{\text{med}}, \gamma_i), & \text{если } |C| > 1 \end{cases} \quad (7)$$

Для всей системы кластеризации $C = \{C_1, C_2, \dots, C_n\}$:

$$R(C) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n r(C_i) \sum_{j=1}^n r(C_j). \quad (8)$$

Разреженность общей кластеризации имеет высокое значение, если кластеризация состоит из разреженных кластеров, и, наоборот, низкое, если велика плотность их упаковки. В целом качество кластеризации определяется как функция $R(C)$ и $D(C)$:

$$Q(C) = \frac{D(C)}{R(C)}. \quad (9)$$

Это формулирует требования к организации кластеризации. Использование меры качества кластеризации позволяет провести процесс кластеризации, используя функции межкластерного расстояния, и далее, используя степень качества каждой кластеризации, выбрать оптимальную. Применение меры качества кластеризации исключает необходимость вводить в качестве входного параметра пороговое значение подобия, которое обычно назначается экспертами.

Авторами разработан алгоритм кластеризации, учитывающий структурно-логическую последовательность указанных операций, в котором в качестве входного параметра используется множество из n объектов или предприятий, рекомендуемых к участию в образовании кластера (рис. 2).

Кластеризация n -объектов начинается с построения простейшего иерархического объединения по одному элементарному признаку C_0 . И далее, если этого объединения оказывается недостаточно, необходим набор последующих действий, включающих операции формирования системы показателей и последовательное вычисление расстояний между элементами кластера C_i , в котором определяются минимальное и максимальное расстояние между элементами, а также среднее арифметическое их расстояние, после чего выполняются аналогичные вычисления для другого кластера C_j , а если необходимо, то и для других. Эти данные являются основанием для определения такого важного параметра кластеризации, как расстояние между кластерами в кластеризации $D(C)$. Далее, последовательно вычисляя центр масс $r(C)$ кластеров C_i и C_j с учетом среднего расстояния между членами этих кластеров, находят разреженность кластеризации $R(C)$ и, пользуясь значениями $D(C)$ и $R(C)$, определяют качество кластеризации $Q(C)$.

Необходимость решения вопросов поддержки управленческих решений по оценке результативности функционирования предприятий требует использования экономико-математических методов. Использование численных методов, методов сетевого планирования, методов исследования операций при принятии решений по экономическому и инновационному развитию производства дает возможность построить оптимальную иерархию уровней управления в условиях динамических и трансформационных изменений внешней среды и разработать конфигурацию системы управления, направленную на получение максимального эффекта за счет оптимального размещения ресурсов и адекватного распределения персонала.

Совершенно очевидно, что построить математическую модель принятия решений при инновационных воздействиях, в точности соответствующую реальным обстоятельствам, невозможно: модель всегда является упрощением действительности. Важно добиться, чтобы она содержала в себе те черты, которые в наибольшей степени влияют на выбор окончательного решения.

Указанные операции определяют перечень возможных мероприятий и организационно-экономический механизм кластеризации как одну из составляющих интеграционных объединений (рис. 3).



Рис. 3. Организационно-экономический механизм интеграционных объединений

В качестве примера реализации предложенного механизма и алгоритма иерархической кластеризации рассмотрено кластерное объединение обувных предприятий центрально-восточного региона Украины (г. Киев и Киевская обл., г. Харьков, г. Днепропетровск, г. Житомир, г. Запорожье и г. Кривой Рог), являющихся основными производителями обуви на украинском рынке. Главным и наиболее мощным узлом размещения предприятий такого типа является г. Киев. Здесь сосредоточены не только предприятия, специализирующиеся на изготовлении и пошиве обуви, но и ряд сопутствующих предприятий, связанных с обработкой кожи, изготовлением изделий из кожи и кожгалантереи, фурнитуры, пошивом сумок (барсеток, чемоданов, кошельков и т. д.), ремонтом обуви и изделий из кожи, индивидуальным пошивом обуви, специализированным пошивом ортопедической обуви и ортопедических специальных изделий из кожи (стельки, распорки, ходунки и т. д.) по заказам медицинских организаций и частных лиц. Технические данные по геометрическому распределению предприятий внутри этого кластера C_j представлены в *таблице*.

Предприятия кластера г. Харькова (C_j)

Название предприятия	Расстояние до геометрического центра города (Главпочтамт), км	Производительность труда за 2011г., W	Рентабельность предприятия за 2011г., P, %
ООО "ПО "Харьков"	5.23	6.7	9.0
УкрПП "Модус Вивенди"	7.10	8.3	4.0
ООО El Passo	10.0	10.0	4.1
ЧП Adore	5.95	13.9	1.8
ЧФ Bertoni	8.83	11.3	2.1
ЧП Akvilon	11.63	8.75	0.49
ЧП Artos	11.75	10.8	2.6
ЧП Belfo	1.93	10.0	1.2
ЧП Bonis	14.32	10.0	1.1
ЧП Broni	14.22	6.67	0.04
ЧП Carnavalle	6.70	8.57	2.9
ЧП Богун	7.74	10.0	2.7
ЧФ Crisma	10.00	9.07	2.3
ЧФ Diamond	2.44	11.2	0.5
ЧП Esente	11.25	15.0	2.7
ЧПП "Ника"	17.22	11.1	0.9
Компания "FURNITEX"	3.67	50.0	1.9
ЧФ "VITEX"	11.84	8.6	2.1

Центр масс кластера h_{med} определяется вычислением среднего арифметического расстояния между предприятиями внутри кластера, то есть элементами этого кластера, согласно данным транспортно-информационного портала DELLA™ [11] по формуле:

$$r(C) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij}, \quad (10)$$

где x_{ij} – расстояние между предприятиями, которое оказалось для нашего случая равным $r(C) = 12,56$ км. Разреженность рассматриваемого кластера определялась вычислением расстояния между $r(C)$ и \bar{x}_i и оказалась равной 1.45 км, что свидетельствует о довольно тесной упаковке кластера.

Как следует из данных транспортно-информационного портала DELLA™ [11], минимальное расстояние между элементами кластера составляет 1 км для предприятий:

- УкрПП "Модус Вивенди" (ул. Балашовская, 26) и ЧП Carnavalle (ул. Плехановская, 117);
- ЧП Akvilon (ул. Гвардейцев Широнинцев, 9А) и ЧП Esente (ул. Д. Донского, 34);
- ЧП Akvilon (ул. Гвардейцев Широнинцев, 9А) и ЧФ "VITEХ" (пр-т 50 лет ВЛКСМ, 54А);
- ООО El Passo (ул. Киргизская, 19А) и ЧФ Crisma (ул. Киргизская, 19) – около 300 метров расстояние между объектами.

Максимальное расстояние между элементами кластера составляет 22 км для предприятий: ЧП Богун (ул. Даргомыжского, 11) и ЧПП "Ника" (бул. Ивана Каркача, 6А).

Вместе с тем следует отметить, что, несмотря на произведенный анализ расстояний между элементами кластера, определяющими значениями при выборе взаимодействий между предприятиями являются экономические показатели, в качестве которых, кроме отраслевой принадлежности, выбраны производительность труда и рентабельность.

Согласно данным *таблицы* и с учетом минимального расстояния между элементами кластера наиболее подходящими предприятиями для включения в кластер являются ООО El Passo, ЧП Esente, так как у этих предприятий производительность труда составляет более 10 % и рентабельность свыше 2 %. Также возможно включение в кластер предприятий с более низкой производительностью, но обязательно с рентабельностью более 2 %, а именно: УкрПП "Модус Вивенди", ЧП Carnavalle, ЧФ "VITEХ", ЧФ Crisma.

Производительность труда согласно условно-натуральному методу расчета определялась как:

$$W = Q / T_{\text{пп}}, \quad (11)$$

где Q – (объем выпущенной продукции за 2011 г.);

$T_{\text{пп}}$ – (250 рабочих дней 2011 г. · количество производс. персонала).

Производительность труда измеряется количеством продукции, выпущенной работником за какое-то время. Под ростом производительности труда подразумевается экономия затрат труда (рабочего времени) на изготовление единицы продукции или дополнительное количество произведенной продукции за единицу времени, что непосредственно влияет на повышение эффективности производства, так как в одном случае сокращаются текущие издержки на производство единицы продукции, а в другом – за единицу времени производится больше продукции.

Рентабельность производства рассчитывалась как отношение прибыли предприятия от реализации продукции к сумме затрат на производство и реализацию продукции. Этот коэффициент показывает, сколько гривен прибыли предприятие имеет с каждой гривни, затраченной на производство и реализацию продукции:

$$P = (Pr / Z) \cdot 100 \%, \quad (12)$$

где Pr – прибыль предприятия;

Z – затраты на производство и реализацию продукции.

Аналогичные вычисления были произведены для кластеров г. Киева, г. Днепропетровска, г. Запорожья, г. Житомира, г. Кривого Рога.

Представленный алгоритм структурно-логической последовательности операций иерархической кластеризации, в отличие от существующих, обеспечивает объективный анализ преимуществ и недостатков кластерного объединения предприятий одной отрасли, определяет наиболее приоритетные направления оценки расположения их элементов, определяет организационные мероприятия и повышает результативность функционирования предприятий с учетом соотношений и оценок показателей эффективности функционирования производства.

Выводы. Определение качества кластеризации через функции межкластерного расстояния и разреженности позволяет выбрать оптимальную кластеризацию. Применение этой характеристики исключает необходимость вводить в качестве входного параметра порогового значения подобие, которое обычно назначается экспертом.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. *Войнаренко М. П.* Кластерные модели объединения предприятий в Украине / М. П. Войнаренко // *Экономическое возрождение России*, 2007. — № 2. — С. 75—86.
2. *Соколенко С. І.* Стратегія конкурентоспроможності економіки України на основі інтегральних систем – кластерів. — Севастополь : ТОВ "Рібест", — 2006. — 37 с.

3. Соколенко С. Проблеми та перспективи посилення конкурентоспроможності економіки України на основі кластерів / С. Соколенко // Економіст, 2008. — № 10. — С. 31—35.
4. Бардачев Ю. Н. Структуризация и системный анализ процедуры принятия решений / Ю. Н. Бардачев, В. В. Крючковский // Вестн. Херсонского нац. технического ун-та. — 2009. — № 1 (34). — С. 7—12.
5. Бардачев Ю. Н. Применение алгоритма агломеративной иерархической кластеризации при решении задач защиты компьютерных систем // Моделювання та керування станом еколого-економічних систем регіону / Бардачев Ю. Н., Литвиненко В. И., Дидык А. А. — 2006. — Вып. 6. — С. 37—46.
6. Бутнік-Сіверський О. Інвестиційна привабливість підприємства // Харчова і переробна пром-сть / Бутнік-Сіверський О., Шматкова Г., Силантьєва Н. — 2005. — № 5. — С. 13—15.
7. Управління персоналом промислових виробництв: мотиваційні впливи / Парсак В. Н., Гацура В. Я., Погорєлова О. В., Ришняк Н. М., Титова І. С. — Миколаїв : вид-во Торубари О. С. — 2011. — 240 с.
8. Геець В. М. Інноваційний шлях розвитку та економічне зростання // Інноваційна Україна : наук. зб. — 2005. — Вип. 7. — КіНТУ "КІП". — С. 38—42.
9. Махновська Н. Д. Організаційно-економічні основи створення кластерної форми діяльності оператора поштового зв'язку // автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук / Н. Д. Махновська. — О. : Національна акад. зв'язку ім. О. С. Попова. — 2011. — 20 с.
10. Кропивко М. Ф. Концептуальний підхід до кластерної організації та управління розвитком агропромислового виробництва / М. Ф. Кропивко // Економіка АПК. — 2010. — № 11. — С. 3—13.
11. Транспортно-информационный портал DELLA™. — Режим доступа : <http://della.ua/distance/>.

Стаття надійшла до редакції 01.11.2012.

Sharko M., Advokatova N. Hierarchic clustering of production facilities.

Background. The proposed research is devoted to the urgent problem of improving the sustainability of businesses using resources of competitive products effectively. Characteristic feature of the modern market economy is acceleration of the integration process. Economic theory and practice offer a large number of options and forms of integration of business, including cluster association.

Review of scientific sources on selected subject shows that there is not a complete study of the processes of construction clustering based on structural and logical sequence. Most of the existing works focus around narrowed consideration of a cluster and do not notice the existence of a number of other components and constituents. However, the scientific definition of the above neglect is undoubtedly important, and forms the basis of objective research.

Results. The central aspect of analysis carried out in this work is the mechanism of uniting companies into clusters based on functions of intercluster distance and density of enterprise location. Investigation of the use of cluster shapes to improve the competitiveness of its members through cooperation in cluster research, innovation, education and government support, is the formation and functioning of clusters aimed at accelerating dynamic and effective socio-economic development of all enterprises in the region, which provides a

higher standard of living in this region. The paper noted that most of the elements, indicators and resources used in general are determined by the efficiency of functioning of enterprises in the cluster.

Complementing the work is the detailed etymological analysis of cluster shape, which allows participants to retain legal independence and compete against each other like associations. Each participant considers cluster membership therein as security for their own competitive advantage, as constantly evolving it provides a guaranteed support, information about the market and receives additional sources of profitable trades coordination instead, creating a positive synergistic effect.

Conclusions. The study, according to the author, can become part of a more complete understanding of the cluster. Identifying clustering quality through clustering distance allows you to select the optimal clustering. The use of this feature eliminates the need to enter as an input parameter of threshold similarity which is usually appointed by an expert.

Key words: cluster, intercluster distance, production facilities, cluster algorithm.

REFERENCES

1. Vojnarenko M. P. Klasternye modeli obedinenija predpriyatij v Ukraine / M. P. Vojnarenko // Jekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii, 2007. — № 2. — S. 75—86.
2. Sokolenko S. I. Strategija konkurentospromozhnosti ekonomiky Ukrainy na osnovi integral'nyh system – klasteriv. — Sevastopol' : TOV "Ribest", — 2006. — 37 s.
3. Sokolenko S. Problemy ta perspektyvy posylennja konkurentospromozhnosti ekonomiky Ukrainy na osnovi klasteriv / S. Sokolenko // Ekonomist, 2008. — № 10. — S. 31—35.
4. Bardachev Ju. N. Strukturizacija i sistemnyj analiz procedury prinjatija reshenij / Ju. N. Bardachev, V. V. Krjuchkovskij // Vestn. Hersonskogo nac. tehničeskogo un-ta. — 2009. — № 1 (34). — S. 7—12.
5. Bardachev Ju. N. Primenenie algoritma aglomerativnoj ierarhicheskoj klasterizacii pri reshenii zadach zashhity komp'juternyh sistem // Modeljuvannja ta keruvannja stanom ekologo-ekonomichnih sistem regionu / Bardachev Ju. N., Litvinenko V. I., Didyk A. A. — 2006. — Vyp. 6. — S. 37—46.
6. Butnik-Sivers'kyj O. Investycijna pryvablyvist' pidprijemstva // Harchova i pererobna pro-st' / Butnik-Sivers'kyj O., Shmatkova G., Sylant'jeva N. — 2005. — № 5. — S. 13—15.
7. Upravlinnja personalom promyslovyh vyrobnyctv: motyvacijni vplyvy / Parsak V. N., Gacura V. Ja., Pogorjelova O. V., Rysnjak N. M., Tytova I. S. — Mykolai'v : vyd-vo Torubary O. S. — 2011. — 240 s.
8. Geec' V. M. Innovacijnyj shljah rozvytku ta ekonomichne zrostannja // Innovacijna Ukrain'a : nauk. zb. — 2005. — Vyp. 7. — KiNTU "KPI". — S. 38—42.
9. Mahnov'ska N. D. Organizacijno-ekonomichni osnovy stvorennja klasternoi' formy dijal'nosti operatora poshtovogo zv'jazku // avtoref. dys. kand. ekon. nauk / N. D. Mahnov'ska. — O. : Nacional'na akad. zv'jazku im. O. S. Popova. — 2011. — 20 s.
10. Kropyvko M. F. Konceptual'nyj pidhid do klasternoi' organizacii' ta upravlinnja rozvytkom agropromysloвого vyrobnyctva / M. F. Kropyvko // Ekonomika APK. — 2010. — № 11. — S. 3—13.
11. Transportno-informacionnyj portal DELLA™. — Rezhim dostupa : <http://della.ua/distance>.