

## НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ АЛГОРИТМЫ КЛАСТЕРИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ: ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ РОССИИ И БЕЛАРУСИ

*Рассмотрен генезис дефиниций кластера, выявлены и проанализированы преимущества кластерного подхода в инновационной экономике, предложена новая форма экономического взаимодействия в инновационной экономике – информационный кластер, рассмотрен механизм формирования информационного кластера, предложены формулы расчёта производственной функции, функции прибыли информационного кластера и темпа его экономического роста на первых этапах развития.*

**Ключевые слова:** *информационный кластер, аутсорсинг, электронная торговля, ИТ-обучение, телеработа, Интернет-фонд, интеллектуальное моделирование, сетевой сектор.*

Российские и белорусские регионы в целом пока отстают от европейских и американских регионов примерно на 20 лет в трансформации существующего индустриального общества в постиндустриальное. Ключевые черты этой новой реальности, судя по зарубежному опыту, характеризуются повсеместным разрушением вертикальных индустриальных иерархий и возникновением на их месте горизонтальных сетевых структур – в глобальных ресурсных корпорациях, в сфере национальной и региональной экономики, местного управления.

М. Портер [1] полагает, что в современной экономике, особенно в условиях глобализации, традиционное отраслевое деление утрачивает свою актуальность. На первое место выходят *кластеры* как системы социально-экономических взаимосвязей. В условиях современной инновационной экономики теоретико-методологические взгляды на процесс кластеризации претерпевают существенную эволюцию, основные положения которой можно отразить в табл. 1.

*Таблица 1*

**Генезис определений кластера**

Автор (год)	Определение
<i>М. Портер</i> (1998)	<i>Кластер – сконцентрированные по географическому признаку группы взаимосвязанных компаний..., а также связанных с их деятельностью организаций, конкурирующих и одновременно ведущих совместную работу [1, с. 268]</i>
<i>Дж. Симмие, Д. Шеннет</i> (1999)	<i>Инновационный кластер – большое количество связанных индустриальных и/или сервисных компаний, имеющих высокий уровень сотрудничества через цепь поставок и функционирующих при одинаковых рыночных условиях [2]</i>
<i>Л. Ван ден Берг, Е. Браун</i> (2001)	<i>Кластер – локализованная сеть специализированных организаций, процессы производства которых тесно связаны через обмен товарами, услугами и/или знанием [3]</i>

Таким образом, можно сделать вывод о том, что *генезис определенных кластера* представляет преемственность *ориентации на инновационное развитие и обмен информацией и знаниями*. Проблема создания и развития кластеров является широко изученной в отечественной [4, 5, 9, 10] и зарубежной [1, 2, 3, 8] научной литературе. Тем не менее, **никто из экспертов не рассматривает информационные связи субъектов кластера**, связанные с реализацией новых возможностей, предоставляемых информационными компьютерными технологиями (ИКТ) в экономике. Таким образом, **целью данного исследования** является *разработка новой формы кластерного взаимодействия, базирующегося на преимуществах информационной экономики и её социально-антропогенной системы*.

Многие развитые страны активно используют кластерный подход в формировании и регулировании своих национальных инновационных программ. Так, в США более половина всех предприятий участвует в кластерах, а задача формирования и укрепления инновационных кластеров была поставлена в число важнейших национальных приоритетов США в докладе Совета по конкурентоспособности 2001 г. Эффективная реструктуризация российской и белорусской экономик требует активного взаимодействия и сотрудничества крупного и малого бизнеса, представителей власти, научно-исследовательских центров, и здесь *кластерный подход* предоставляет *необходимые инструменты и аналитическую методологию*.

Применение кластерного подхода позволяет достичь ряда *преимуществ*:

– кластеры базируются на *прогрессивной системе распространения новых технологий и знаний*, которая позволяет достичь свободного трансфера идеи, знаний и опыта, что приводит к *уменьшению издержек на НИОКР, к достижению технологического лидерства* в сфере компетенции кластера. Так, тесное взаимодействие фирм финского лесопромышленного кластера с научно-исследовательскими центрами (НИЦ), обладающими мощной научной базой по биотехнологиям, обеспечивает им конкурентные преимущества в распространении знаний перед торговыми соперниками, благодаря чему Финляндия, имея 0,5% мировых запасов древесины, обеспечивает 10% мирового экспорта продуктов лесопереработки, в том числе 25% качественной бумаги [6];

– формирование кластера *способствует развитию малого бизнеса*, повышению его гибкости и устойчивости посредством кооперации с крупными промышленными предприятиями (например, на основе договора субподряда или аутсорсинга). Так, автопромышленный кластер фирмы Toyota Corp. имеет многоступенчатую сеть из 122 прямых поставщиков и почти 36 тыс. субподрядных малых предприятий;

– модель «малый бизнес+крупные предприятия» позволяет *комбинировать конкурентные стратегии эффективной специализации и экономии масштаба*, что обеспечивает повышение производительности труда и снижение себестоимости продукции. Так, в результате кооперации с субъектами малого бизнеса прибыль Toyota Corp. возросла в первом квартале 2008 финансового года на 32% (5,67 млрд долларов США) [7];

– через кластеры *формируются центры инновационного развития страны*, что стимулирует формирование нового бизнеса, облегчает прогнозирование технологических тенденций, способствует созданию условий для появления ранее не существовавших квалификаций и приводит к расширению инноваций.

Важно отметить, что распространение инноваций по каналам поставщиков и потребителей обеспечивается благодаря свободному обмену информацией и знаниями в кластере [8]. Кроме того, многие специалисты указывают на *тенденции транснационального распространения кластеров*, в частности А. Коробков отмечал, что «масштабы кластера могут варьироваться от одного города или региона до страны в целом или даже ряда стран» [9]. Национальной академией наук Украины разрабатывается программа кластеризации экономики страны на

2008–2015 гг., которая предусматривает формирование трансграничных (в первую очередь, между Россией и Украиной) промышленных инновационных кластеров, создание информационно-аналитической системы сбора, анализа и распространения информации для формирования кластерных объединений; обучение в высших учебных заведениях Украины новой специальности – «менеджер по кластерной экономике» [10]. Возможность развития, благодаря *тесному информационному взаимодействию* в процессе проектирования, производства и реализации продукции, обозначил ещё *К. Маркс*, утверждая, что «в самом акте воспроизводства изменяются сами производители, вырабатывая в себе новые качества, развивая и преобразовывая самих себя благодаря производству, создавая новые способы общения, новые потребности и новый язык» [11].

Экстраполируя трансформационные процессы, происходящие под влиянием информационной экономики, на стратегию кластерного подхода, сформулируем **новое понятие – информационный кластер** как *антипространственная агрегация субъектов экономики на основе установления информационных каналов связи, предполагающая синергию конкуренции и кооперации* (рис. 1).

Мы полагаем, что можно выделить следующие *принципиальные отличия информационного кластера*:

1. Субъекты информационного кластера связаны *вертикальными информационными каналами*. Между крупными фирмами и их поставщиками, участниками кластера, устанавливаются стабильные экономические связи, позволяющие повысить эффективность доступа как к материальным, так и к информационным ресурсам (за счёт формирования информационных каналов по системе business-to-business). Так, поставщики компании Dell имеют постоянный Internet-доступ к содержанию их заказов через корпоративный портал Dell. Они могут организовать своё производство и поставки так, чтобы компания Dell постоянно имела всё необходимое для эффективной организации производственного процесса. Допуская поставщиков в свою базу данных, руководство Dell

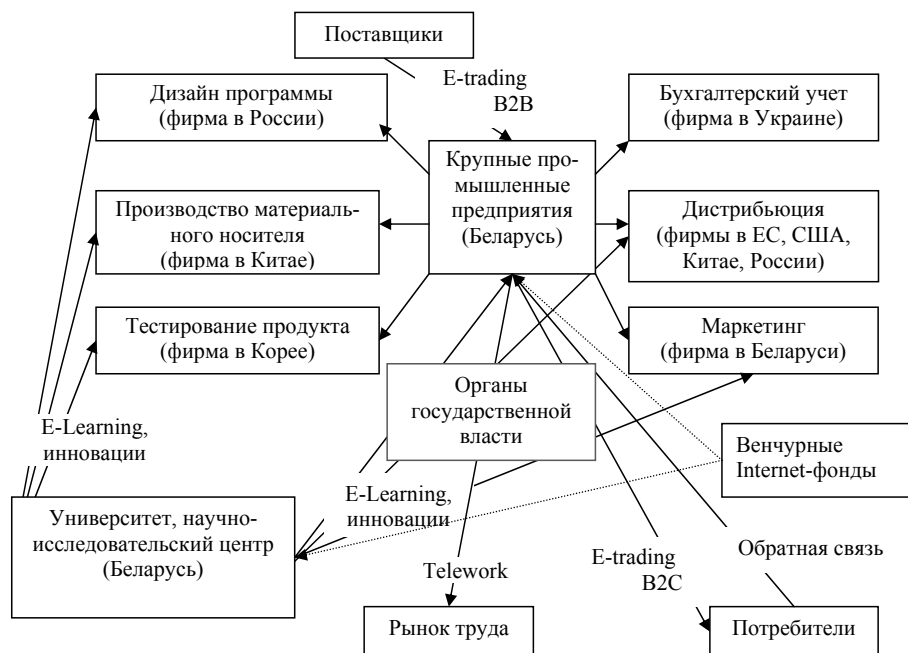


Рис. 1. Организационная структура информационного кластера

считает, что они будут постоянно информированы о любых изменениях спроса. С другой стороны, Dell через web-сайт предоставляет заказчикам доступ к информации о прохождении их заказа через свою производственную цепочку, что позволяет покупателям проследить изменения статуса в исполнении их заказа от момента его начала на заводе до момента окончания возле двери покупателя [12, с. 18]. Так, если традиционные поставщики предлагают в среднем 20 конфигураций персональных компьютеров (ПК), то компания Dell предоставляет потребителям возможность комбинировать компьютерные комплектующие на своём сайте, подбирая самостоятельно необходимую аппаратную конфигурацию вплоть до мельчайших деталей – таким образом, Dell предлагает покупателям свыше 10 млн различных вариаций ПК. Продавая компьютеры по каталогу, компания Dell обходится без товарных запасов, тем самым обеспечивая широкий ассортимент без высоких затрат на хранение готовой продукции.

Развитие систем электронной торговли способствует установлению *эффективных обратных связей с потребителями* (изучение их предпочтений, мнений о продукте, статистика покупок), что позволяет не только достичь максимальной аудитории потребителей, но и даёт покупателям возможность *донести до производителя сведения об индивидуальных предпочтениях*. Например, компания Whirlpool разработала интерфейс сайта, который проводит анкетирование потребителей о частоте стирок белья и об ограничениях по площади и на основании этого предлагает требуемую конфигурацию стиральной машины. Любой желающий может через Internet-сайт фирмы Nike заказать себе кроссовки желаемого фасона и расцветки с вышитым на них собственным именем, и они обойдутся всего на 10 дол. дороже стандартной пары из магазина [13]. Фирма Cisco Systems более 80% продукции выпускает под заказы, полученные через Internet.

2. Горизонтальные сетевые связи информационного кластера. С нашей позиции, НИЦ создаёт необходимую научно-технологическую базу (технология, информационные товары/услуги, методы повышения эффективности производства и пр.). При этом использование современных ИКТ позволяет в режиме реального времени передать информационный продукт предприятиям. Научно-исследовательские центры обязаны не только изучать потребности своих партнёров в информационно-технологическом обновлении производства, но и постоянно оценивать свой интеллектуальный потенциал, инновационные ресурсы, которые можно использовать.

НИЦ также *осуществляет повышение квалификации необходимых специалистов по системе дистанционного ИТ-обучения (E-Learning)*, позволяющей обеспечить эффект общения между преподавателем и обучаемым в реальном времени (независимо от того, на каком расстоянии они находятся друг от друга), что всегда было преимуществом очного обучения. В информационном кластере ИТ-обучение не заменяет необходимость получения стационарного высшего образования, базирующегося на фундаментальных знаниях, оно служит только средством повышения квалификации в конкретной сфере компетенции. При этом для повышения квалификации сотрудников можно использовать дистанционные учебные курсы ведущих преподавателей и специалистов со всего мира.

Как отметили академики РАН *Р.С. Гринберг, А.Н. Барковский* и др. разработчики научного доклада «К программе социально-экономического развития России 2008–2016 г.», в России необходимо *создать университеты мирового уровня*, в которых могут регулярно работать профессора из других стран, проводиться совместные проекты и т. д. Таким образом, сотрудники университетов будут ощущать себя членами мирового сообщества, нивелируется такое явление, как «утечка мозгов», на место которой придет естественная конкуренция [14, с. 25]. С нашей позиции, информационный кластер способствует созданию таких международных центров знаний, базирующихся на информационных каналах сети Internet. НИЦ не обязательно генерировать идеи самостоятельно,

можно грамотно организовать их трансфер. Так, в корпорации Procter & Gamble около 20% новых разработок осуществляется сегодня за пределами организации, причем их эффективность настолько высока, что руководство компании хочет довести эту долю до 50%.

С помощью систем телеработы (*telework*) у предприятий кластера появляется возможность привлечения дополнительных квалифицированных трудовых ресурсов, экономии затрат на помещение и персонал; привлечение к работе территориально удалённых высококвалифицированных специалистов; возможность замены постоянного штата временными исполнителями; возможность создания рабочих групп исполнителей, которые не привязаны к определённому офису и могут, например, с помощью систем мобильной связи поддерживать контакт друг с другом и заказчиками вне зависимости от своего географического места нахождения. Группа работников для создания проекта формируется по мере необходимости, при этом один и тот же учёный, программист или инженер может одновременно быть участником нескольких инновационных проектов, выполняемых разными творческими коллективами. Подобный прогрессивный способ взаимодействия был использован в США в институте IC2 в Остине под руководством известного учёного-предпринимателя в сфере коммерциализации инноваций, профессора Дж. Козмецкого [15].

Крупные фирмы отдают большую часть бизнес-процессов и производственных функций мелким субподрядчикам на *аутсорсинг*. Это даёт возможность сконцентрировать усилия персонала на решении основных задач, а выполнением вспомогательных функций, таких как доставка, бухгалтерский учёт, производство и пр., занимаются специалисты вне компании. Таким образом, крупное предприятие информационного кластера представляет собой ядро, окружённое гибкой сетью наилучших поставщиков необходимых услуг, которые, как модули в конструкторе, могут быть включены и исключены по мере необходимости. НИЦ в результате использования собственного интеллектуального капитала, собственных знаний ( $A^1$ ), привлечения человеческого и интеллектуального капитала мирового сообщества с помощью ИКТ-систем ( $A^2$ ), получает новую технологию. Новые технологии направляются как непосредственно ядру кластера, так и субподрядчикам, которые после их освоения налаживают выпуск аутсорсинговых продуктов для крупных фирм.

Существует модель эндогенного НТП, предложенная П. Ромером [16], которая базируется на идее накопления человеческого капитала. С нашей позиции, она вполне применима для анализа эффективности информационного кластера. Однако П. Ромер не учёл стоимость интеллектуального моделирования. На основе полученных от субподрядчиков комплектующих ( $m$ ), затрат неинтеллектуального труда ( $F$ ), затрат на интеллектуальное моделирование ( $I$ ) обеспечивается выпуск конечной продукции потребительского назначения. Производственная функция выпуска продукции принимает вид:

$$Y(A_1, A_2, F, I, m) = A_y^a \times F^b \times I^c \sum_{i=1}^{\infty} m_i^{1-a-b-c}, \quad (1)$$

где  $A$  – собственный+привлечённый антропогенный капитал,  $a, b, c$  – технологические параметры.

Прибыль крупных фирм информационного кластера, производящих конечную продукцию ( $P_k$ ), предлагаем рассчитывать следующим образом:

$$P_k = A_y^a \times F^b \times I^c \sum_{i=1}^{\infty} m_i^{1-a-b-c} - \sum_{i=1}^{\infty} m_i C_i, \quad (2)$$

где  $C_i$  – цена технологии.

Для любого момента времени превышение дохода над предельными издержками в единицу времени должно покрывать процентные выплаты на величину инвестиций в разработку новой технологии.

**Эффективность затрат на организационно-техническую структуру** информационного кластера мы предлагаем рассчитывать следующим образом:

$$E_z = \sum_{i=1}^N (S_i - C_i - (Z_i + P_i)) \frac{1}{(1+r)^{i-ip}}, \quad (3)$$

где  $S_i$  – стоимостная оценка результата внедрения ИКТ;

$C_i$  – дополнительные эксплуатационные издержки при внедрении ИКТ в  $i$ -м периоде;

$Z_i$  – затраты на техническое обеспечение в  $i$ -м периоде;

$P_i$  – затраты на программное обеспечение в  $i$ -м периоде;

$N$  – число расчётных периодов;

$ip$  – номер периода получения результатов от использования ИКТ;

$r$  – расчётная процентная ставка.

Если  $E_z > 0$ , инвестиции в ИКТ целесообразны, если  $E_z < 0$  – проект будет убыточным.

*Географическая концентрация компаний* была центральной кластерной идеей с самого начала. Ещё *А. Маршалл* сформулировал так называемые «жёсткие аспекты» получения выгоды от совместного расположения компаний в определённой местности.

**Основные выводы по результатам исследований** свидетельствуют, что *информационная экономика позволяет пересмотреть данный постулат* [17–19]. Сформулируем основания для подобного утверждения:

– сетевой сектор экономики использует *информационное пространство как фактор производства*, поэтому исчезает необходимость использования природных ресурсов и местных активов в информационном пространстве [20];

– экономика масштаба и границ, оптимизированная ограниченным количеством предприятий эффективного размера, теряет свою актуальность из-за сетевого принципа необходимости вовлечения как можно большего количества участников в информационную среду;

– информационный кластер действует на глобальном уровне, выполнение НИОКР и коммерциализация результатов в условиях межнационального развития науки происходит очень быстро и на международном уровне.

По мнению сторонников кластерной модели, массовое производство в XX ст., базирующееся на вертикальной интеграции, использовании преимущественно машинного оборудования и правил работы, предполагающих жёсткую иерархию и детальное разделение труда, достигло своего критического уровня. Чтобы лучше отвечать постоянно меняющимся требованиям рынков, компании применяют новые пути организации промышленной деятельности, предусматривают аутсорсинг производства в соответствии с диверсифицированными межфирменными связями с поставщиками, субподрядчиками и конечными потребителями. Такой подход может быть реализован при создании *информационных кластеров*, формирующихся на территориях России и Беларуси из числа предприятий и компаний, которые способны выполнять разные функции, будучи объединёнными с помощью ИТ, результатом которых является конечный конкурентоспособный продукт, созданный усилиями всех участников процесса.

#### Список использованной литературы

1. Портер М. Конкуренция / М. Портер. – М.: Вильямс, 2005. – 608 с.
2. Simmie J. Innovative Cities / J. Simmie. – N.Y.: Routledge. – 2001. – 272 p.

3. Berg L. van den. Growth Clusters in European Cities: An Integral Approach / L. van den Berg // *Urban Studies*. – 2001. – Vol. 38, № 1. – P. 186–205.
4. Цихан Т.В. Кластерная теория экономического развития / Т.В. Цихан // *Теория и практика управления*. – 2003. – № 5. – С. 6–17.
5. Юданов А. Кластеры, бенчмаркинг, стратегии: что даёт теория конкуренции для понимания практики? / А. Юданов // Юданов Андрей Юрьевич [Электронный ресурс]. – 2007. – Режим доступа: [http://www.yudanov.ru/conkur\\_3\\_4.html](http://www.yudanov.ru/conkur_3_4.html). – Дата доступа: 10.06.2009.
6. НП «Московский центр развития предпринимательства» [Электронный ресурс]. – 2008. – Режим доступа: [http://www.giac.ru/content/document\\_r\\_-45A6-B546-DCC.html](http://www.giac.ru/content/document_r_-45A6-B546-DCC.html). – Дата доступа: 10.06.2009.
7. Autoua.net [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://news.autoua.net/ru/news/c4808/04/8492.html>. – Дата доступа: 10.02.2009.
8. Russo R. Cluster Development and Promotion of Business Development Services: UNIDO's Experience in India / R. Russo, M. Clara, M. Gulati // *The United Nations Industrial Development Organization [Electronic resource]*. – 2000. – Mode of access: [http://www.unido.org/fileadmin/import/userfiles/puffk/psd\\_twp6.pdf](http://www.unido.org/fileadmin/import/userfiles/puffk/psd_twp6.pdf). – Date of access: 10.09.2008.
9. Коробков А.Н. Формирование стратегии развития северного города на основе кластерного подхода: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / А.Н. Коробков; Рос. акад. гос. службы при Президенте РФ. – М., 2006. – 27 с.
10. Матюшенко И.Ю. Перспективы создания инновационных кластеров в Украине / И.Ю. Матюшенко, Н.А. Кизим // *Управление инновациями – 2008: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Москва, 17–19 ноябр. 2008 г. / Ин-т проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН; под ред. Р.М. Нижегородцева*. – М., 2008. – С. 148–153.
11. Маркс К. Сочинения: в 50 т. / К. Маркс, Ф. Энгельс. – М.: Гос. изд-во полит. лит-ры. – 1968. – Т. 46. – Ч. 1. – 316 с.
12. Паринов С.И. К теории сетевой экономики / С.И. Паринов. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2002. – 580 с.
13. Самойлов В.А. Эксперт-центр Интернета / В.А. Самойлов // *Интернет*. – 2001. – № 1(9). – С. 15–21.
14. К программе социально-экономического развития России 2008–2016: научный доклад / Р.С. Гринберг, А.Н. Барковский, Е.М. Бухвальд [и др.]. – М.: Ин-т экономики РАН, 2008. – 246 с.
15. Шукшунов В.Е. Пришло время создания в России виртуальных университетских технопарков / В.Е. Шукшунов, А.А. Сенин // *Технопарки, инкубаторы бизнеса [Электронный ресурс]*. – 2007. – Режим доступа: [http://technoparki.narod.ru/association\\_06\\_2007.htm](http://technoparki.narod.ru/association_06_2007.htm). – Дата доступа: 10.02.2008.
16. Romer P.M. Growth Based on Increasing Returns Due to Specialization / P.M. Romer. – *American Economic Review*. – 1987. – № 77. – P. 56–62.
17. Социально-экономические проблемы информационного общества: монография / А.М. Баранов [и др.]; под ред. Л.Г. Мельника. – Сумы: Университетская книга, 2010. – 896 с.
18. Баранов А.М. Информационная экономика и трансформация стратегий развития Беларуси / А.М. Баранов; под ред. Б.В. Сорвирова. – Гомель: ЦИИР, 2010. – 174 с.
19. Баранов А.М. Информационная экономика и бифуркация сетевых механизмов развития / А.М. Баранов // *Вестник экономической интеграции*. – 2009. – № 11–12. – С. 12–18.
20. Баранов А.М. Информационные кластеры как новые формы сетевого экономического взаимодействия / А.М. Баранов // *Вестник экономической интеграции*. – 2008. – № 3. – С. 23–34.

*Розглянуто генезис дефініцій кластера, виявлено та проаналізовано переваги кластерного підходу в інноваційній економіці, запропоновано нову форму економічної взаємодії в інноваційній економіці – інформаційний кластер, розглянуто механізм формування інформаційного кластера, запропоновано формули розрахунку виробничої функції, функції прибутку інформаційного кластера і темпу його економічного зростання на перших етапах розвитку.*

**Ключові слова:** *інформаційний кластер, аутсорсинг, електронна торгівля, ІТ-навчання, телеробота, Інтернет-фонд, інтелектуальне моделювання, мережевий сектор.*

*This article describes the genesis of cluster definitions, identifies and analyzes the advantages of cluster approach in the innovation economy, a new form of economic cooperation in the innovation economy – the information cluster, is considered the mechanism of formation of an information cluster, proposed formula for calculating the production function, profit function of the information cluster and the pace of its economic growth in the early stages of development.*

**Key words:** *information cluster, outsourcing, electronic commerce, IT teaching, teleworking, Internet fund, smart modeling, network sector.*

*Надійшло до редакції 15.04.2011.*