

В.И. Ляшенко,
кандидат экономических наук
И.В. Жихарев,
кандидат физико-математических наук
Т.Ф. Бережная,
научный сотрудник
филиала ИЭП НАН Украины при ЛНПУ имени Тараса Шевченко

ТРАНСГРАНИЧНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО И ПЕРСПЕКТИВЫ ФОРМИРОВАНИЯ НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КЛАСТЕРОВ

*In small proportion we just beauties see,
And in short measures life may perfect be.*
Ben Jonson

*Лишь в долях малых прелести мы зрим,
В отрезках кратких чудеса творим.*
Бен Джонсон

Начало XXI века характеризуется социально-гуманитарными трансформациями, определяющими параметры глобального социального порядка современного мира, и обусловлены теми технологическими сдвигами, которые начались три десятилетия назад. Ключевая роль технологического фактора в процессе экономического роста большинства стран мира реализуется на современном этапе через систему государственных технологических приоритетов, выступающих движущей силой прогрессивных технологических структурных сдвигов в экономике. Доля технологических инноваций в объеме ВВП развитых стран составляет от 70 до 90%. В то же время сфера влияния наукоемких технологий ограничивается не только экономической системой, в частности, такими ее важными характеристиками, как ВВП, объемы промышленного производства, занятость, производительность труда персонала и технологического оборудования, но и общественным строем, поскольку общество формируется под воздействием технологических изменений и одновременно регулирует направление их развития.

Научный журнал *Technology Review* («Обзор технологий»), издаваемый Массачусетским технологическим институтом, опубликовал перечень десяти перспективных технологий, которые, по мнению ученых, окажут наибольшее влияние на общество в ближайшие десятилетия.

1. Наномедицина. Позволит доставлять лекарственные средства непосредственно в больные клетки.

2. Эпигенетика. Диагностировать онко- и другие заболевания на самых ранних стадиях, основываясь на генетических тестах.

3. «Ядерное перепрограммирование». Обновлять организм, клонируя здоровые клетки.

4. «Диффузионное изображение». Используя технологии сканирования головного мозга, научиться диагностировать и излечивать такие тяжелые недуги, как шизофрения, болезнь Альцгеймера и др.

5. Технология «сравнительного взаимодействия». Досконально изучив, каким образом различные составляющие клеток взаимодействуют друг с другом, предотвращать «смертоносные поломки» организма, продлевать жизнь.

6. «Когнитивное радио». Развитие беспроводной связи вызывает новую проблему — помехи. Научить мобильные телефоны, компьютеры, подключенные к беспроводному Интернету, радиостанции и т. д., работать слаженно, не мешая друг другу.

7. «Безопасный Интернет». Уберечь пользователей Интернета от разглашения личной информации.

8. «Нанобиомеханика». Проанализировать процессы механического взаимодействия клеток, создать биохимические комплексы, способные выполнять работу на микроуровне.

9. «Беспроводная Вселенная». Научить электронные устройства «общаться» друг с другом.

10. «Растягиваемый кремний». На кремнии держится современная электроника. Создавая новые формы этого вещества, получить новые технологические возможности.

Технологические отношения на данном этапе развития общества рассматриваются не только как определенное взаимодействие общества и природы, но и как взаимодействие людей, являющееся централь-

ным звеном отношений социально-экономической системы. Отсюда появляется новая концепция технологического способа производства как динамической системы технологических отношений, что, в свою очередь, определяет характер технологического развития, идущего путем последовательного изменения технологических способов производства, в результате чего одна система технологических отношений диалектически переходит в другую.

Несмотря на многочисленные проектные разработки в сфере современных технологий, наименее исследованными до этого времени остаются вопросы их экономической природы, особенно механизмов формирования цены на современную технологию как объект интеллектуальной собственности и важный элемент национального богатства страны; специфики процесса коммерциализации технологий; системности проявления и взаимосвязи с другими экономическими объектами и т. д. Но для того чтобы сформировать соответствующий методический инструментарий в этой сфере экономики, необходимо раскрыть сущность и осознать современный категориальный аппарат как методологическую составляющую современной концепции технологического развития.

Следует отметить, что заинтересованность инновациями, разработками и исследованиями возникла во времена создания современной промышленной корпорации. Особое внимание исследователей всегда вызывали проблемы технологии, технологического прорыва, научно-технического прогресса (НТП). Так, если в 50—60-е годы XX века проблемы НТП рассматривались главным образом на макроуровне как меры, которые способствовали или препятствовали экономическому росту стран, то, начиная с 1970-х годов проблемы технологического развития постепенно включаются и в задачи развития на всех уровнях экономических систем.

Повышение инновационности и конкурентоспособности отечественной экономики провозглашено на государственном уровне в качестве стратегического направления развития страны. Однако пока не удается выстроить целостный экономический механизм, связывающий науку, промышленность и образование. В течение последних лет осуществляются попытки создания отдельных элементов инновационной системы (государственных фондов поддержки научных исследований и инноваций, технопарков, венчурных фондов, особых экономических зон), но вне связи с основными участниками инновационной деятельности. Более того, формирование инновационной системы происходит в рамках институциональной среды, не адекватной рыночной экономике, и при отсутствии других условий, необходимых для инновационного

развития [10—12]. В итоге инновационная деятельность носит фрагментарный и несистематический характер, а формирование инновационной системы идет стихийно и локализовано.

Особый интерес к формированию отечественной инновационной системы и к исследованию ее характеристик возник после финансового кризиса 1998 г. В последнее время появились отечественные исследования, в которых внимание акцентировано на региональной составляющей инновационной системы. Специфические черты, характерные для формирующейся в стране инновационной системы, определяют особую актуальность исследований, в которых рассматриваются факторы инновационной активности и механизмы формирования в регионе экономики инновационного типа. Изучение территориальных инновационных систем обусловлено тем, что значительная часть инновационной деятельности происходит на уровне регионов, территориальных кластеров и даже отдельных городов. Институциональная среда, социокультурные особенности, уровень человеческого капитала, научно-технические и производственные компетенции территорий определяют создание и развитие в регионах определенных технологий.

Развитию нанотехнологии — научно-технологического направления, сформировавшегося на стыке физики, химии, биологии, медицины и материаловедения, придается огромное значение во всех развитых в техническом отношении странах. Ожидаемое к 2015 г. широкое промышленное применение нанотехнологий внесет серьезные экономические и социальные изменения в жизнь всего человечества. За рубежом работы в этой области стремительно развиваются в течение последних лет в рамках ряда приоритетных программ правительств Японии, США, Германии, Франции, Китая и других стран. За последние годы десятки стран приняли национальные программы развития нанотехнологий как высший, национальный приоритет. По данным консалтинговой компании «Lux research», в 2004 г. правительства, корпорации и частные предприниматели по всему миру потратили около 9 млрд долл. на научно-исследовательские работы в области нанотехнологии, число зарегистрированных патентов приближается к 90 тыс.

Ежегодное государственное финансирование исследований и разработок в этой области, по оценкам некоторых экспертов, составляет в Европейском союзе около 800 млн евро, в США — около 800 млн долл., в Японии — до 500 млн долл., в Китае — более 100 млн долл. По прогнозу Национального фонда науки США (National science foundation), к 2015 г. годовой оборот рынка нанотехнологии достигнет 1 трлн долл. [1].

Циклы Кондратьева — таблица Менделеева для экономики [8, с. 123]

	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6*
Процветание	1785–1815	1860–1873	1905–1920	1948–1970	2015–2030
Спад	1815–1825	1873–1886	1920–1929	1970–1990	2030–2045
Депрессия	1825–1840	1886–1896	1929–1937	1990–2000	2045–2060
Восстановление	1840–1860	1895–1905	1937–1948	2000–2010-15	2060–2075
Длительность цикла	65 лет	56 лет	41 год	65–67 лет	Около 60 лет
Доминирующие технологии и отрасли производства	Энергия пара, текстильная промышленность	Уголь, сталь, железные дороги	Нефть, электроэнергия, химическая и автомобильная промышленность	Компьютеры, ракеты, авиа- и электронная промышленность	<u>Нанотехнологии</u> <u>биотехнологии,</u> <u>информационные технологии</u>

* — оценки авторов

Термины «нанозкономика» и «нейроэкономика» были введены в научный оборот на постсоветском пространстве соответственно Г. Клейнером [2] и Г. Ю. Трофимовым [3]. Апокалипсические настроения, с упоением распространяемые СМИ накануне смены тысячелетий, похоже, очень медленно и крайне неуверенно, но все же снижают свой накал. Несмотря на то, что всевозможные конфликты, теракты, стихийные и прочие бедствия по-прежнему остаются в центре внимания журналистов, оставляя в тени еще не так давно казавшиеся фантастическими достижения мировой науки и техники. И все же открыто удивляться тому, что стрелка индикатора уровня банального человеческого счастья не только не подпрыгнула резко вправо, но даже самым непозволительным образом вильнула куда-то влево, разрешают себе только экономисты.

О ведущей роли нанотехнологий в стратегической перспективе развития человечества позволяет судить и использование идей Н. Кондратьева. Главный элемент творческого наследия Кондратьева — это, по общему мнению, его теория длинных волн. В том или ином контексте она находится в центре внимания многих ведущих экономистов современности [4]. Первые высказывания о длинных волнах появились в конце XIX века, когда целый ряд известных экономистов (в том числе М. Туган-Барановский) обратили внимание на наличие длительных, с периодом примерно 50 лет, колебаний отдельных экономических показателей. С тех пор публикации на эту тему продолжают непрерывно, но наибольший вклад в создание концепции и теории длинных волн внес Кондратьев, который

связал длинные волны не только с динамикой цен, но и с общим контекстом экономического роста [5, с. 28—79; 6 с. 5—72, 178—219, 243—269]. Длинные волны имеют наибольший период колебаний (до полувека) (табл. 1).

В отличие от колебаний делового цикла, которые могут быть обнаружены непосредственно, эффект длинных волн становится заметным только после определенной обработки статистических данных. Это обстоятельство поднимает волнующий многих экономистов вопрос о дополнительной проверке реальности длинных волн.

Однако это не самый интересный вопрос. Куда важнее, нежели определить, существуют ли длинные волны в экономике «на самом деле», установить возможность эффективного встраивания модели Кондратьева в более общую модель долговременного, в масштабе ряда десятилетий, экономического роста (долгосрочную экономическую динамику). Так понимал значение своей теории сам Кондратьев: «Если большие циклы существуют, то они являются весьма важным и существенным фактом экономической динамики, фактом, отражения которого встречаются во всех основных отраслях социально-экономической жизни» [6, с. 57].

Под этим углом зрения и следует рассматривать вклад Кондратьева в мировую экономическую науку. В определенном смысле теория длинных волн Кондратьева способна занять в социально-экономических науках такое же место, какое в естественных занимает периодическая таблица Д. Менделеева. Для этого надо вернуться к анализу текстов самого Кондратьева

ва, несколько подзабытых на фоне многочисленных рассуждений о его величии.

Используя доступный ему статистический материал, Кондратьев выделил длинные волны в экономическом развитии Европы с конца XVIII века до периода 1914—1920 годов. При этом он обнаружил, что повышательная и понижательная фазы каждой длинной волны (большого цикла) обладают определенными свойствами, названными им эмпирическими правильностями. Им были сформулированы четыре таких закономерности.

1. «Перед началом повышательной волны каждого большого цикла, а иногда в самом начале ее, наблюдаются значительные изменения в основных условиях хозяйственной жизни общества. Эти изменения обычно выражаются (в той или иной комбинации) в глубоких изменениях техники производства и обмена (которым в свою очередь предшествуют значительные технические изобретения и открытия), а также в изменении условий денежного обращения, в усилении роли новых стран в мировой хозяйственной жизни» [6, с. 38]. Такие изменения происходят непрерывно, но они наиболее интенсивны в указанный период.

Кондратьев ссылается здесь не только на технические изобретения и открытия (это типично для его времени), но и на изменение «условий денежного обращения». В качестве главного денежного фактора он анализирует изменение объемов добываемого золота, поскольку до конца доведенной им периодизации длинных волн (20-е годы прошлого века) в мировой экономике господствовал золотой стандарт. «К концу понижательной волны большого цикла товарные цены достигают наиболее низкого уровня. Это значит, что к этому времени золото получает наиболее высокую покупательную силу и добыча его становится наиболее доходной. Наоборот, к концу повышательной волны большого цикла товарные цены достигают максимума, следовательно, золото имеет наиболее низкую покупательную силу, и добыча золота становится наименее доходной... Чем дальше развивается понижательная волна большого цикла, тем более настоятельными должны становиться стимулы к увеличению добычи золота» [6, с. 54]. Заменяя в этом утверждении «золото» на «деньги» и «покупательную силу золота» на «процентные ставки», получим утверждение, весьма сходное с тем, какое использовал классик монетаризма М. Фридман для характеристики связи между изменениями денежной массы (процентной ставки) и протеканием деловых циклов (средних волн, по терминологии Кондратьева).

2. «Периоды повышательных волн больших циклов, как правило, значительно богаче крупными со-

циальными потрясениями и переворотами в жизни общества, чем периоды понижательных волн» [6, с. 42]. К крупным социальным потрясениям и переворотам Кондратьев относил революции и войны. Войны (в том числе мировые) он считал скорее следствием длинных волн, чем их причиной. При этом он не отрицал обратного влияния войн на конкретные проявления соответствующей длинной волны. «Понижательные волны больших циклов сопровождаются длительной депрессией сельского хозяйства» [6, с. 45]. Эта «эмпирическая правильность» выглядит в наше время (особенно при распространении циклов Кондратьева на неопределенное будущее) несколько странно и потому нуждается в пояснении. Сам Кондратьев объяснял ее следующим образом: «Промышленность обладает меньшей косностью и меньшей инертностью, чем сельское хозяйство... Промышленность быстрее приспосабливается к новым условиям после перелома конъюнктуры» [6, с. 65]. Но если это так, то третья «эмпирическая правильность» Кондратьева должна относиться к любой инерционной отрасли экономики, на протяжении длительного времени плохо приспособляющейся к изменениям в условиях хозяйствования (примером может быть сталелитейная промышленность в нынешних США).

4. «Средние циклы, приходящиеся на понижательный период большого цикла, должны характеризоваться особой длительностью и глубиной депрессий, краткостью и слабостью подъемов. Средние циклы, приходящиеся на повышательный период большого цикла, должны характеризоваться обратными чертами... В период понижательных волн большого цикла закономерно преобладают годы депрессий, а в период повышательных волн большого цикла — годы подъемов» [6, с. 48]. При этом каждая понижательная фаза большого цикла подготавливает повышательную фазу следующей длинной волны. Дело в том, что повышательная фаза большого цикла требует использования огромного по размерам свободного капитала, который накапливается в понижательной фазе. Поэтому «в движении вкладов большие циклы существуют, но имеют обратный характер по сравнению с циклами в ценах, проценте на капитал и т.д. Периоды повышательных волн... соответствуют периодам понижательной волны в движении вкладов, и наоборот» [6, с. 66].

Осталось выяснить, что представляет собой механизм порождения длинных волн. По мнению Кондратьева, в основе этого механизма лежат отклонения текущего состояния экономики от определенного вида равновесия. Следуя А. Маршаллу, Кондратьев различает краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные равновесия в экономике.

Рассмотрим короткий период времени, в котором предложение товаров неизменно (не успевает измениться). Тогда на рынке возникает равновесный уровень цен, уравнивающий спрос на товары и их предложение (равновесие первого порядка). Такие равновесные цены могут отклоняться от уровня цен производства (благоприятны для одних отраслей и неблагоприятны для других). В первых производство растёт, в остальных падает. И если взять средний период времени, когда уже может меняться выпуск, но еще не успевает измениться запас основных капитальных благ, то рано или поздно возникнет равновесие второго порядка — «равновесие рыночных цен с ценами производства, и равновесие в размерах производства».

В длинные периоды времени, когда могут существенно изменяться не только размеры выпуска, но и запасы капитальных благ, в итоге также устанавливается равновесие. Однако «это будет равновесие не только спроса-предложения, не только размеров производства на основе данного уровня производительных сил, но и равновесие в распределении изменившегося запаса основных капитальных благ» — равновесие третьего уровня [6, с. 59].

С учетом этих различий, полагает Кондратьев, можно понять длинную волну как колебания относительно траектории подвижного равновесия третьего уровня. Во многом это аналогично теории деловых циклов по К. Марксу, представляющих собой колебания относительно траектории подвижного равновесия второго уровня. «Если Маркс утверждал, что материальной основой периодически повторяющихся в каждое десятилетие кризисов или средних циклов являются материальное изнашивание, смена и расширение массы орудий производства в виде машин, служащих в среднем в течение 10 лет, то можно полагать, что материальной основой больших циклов является изнашивание, смена и расширение основных капитальных благ, требующих длительного времени и огромных затрат для своего производства... Период усиленного строительства этих основных капитальных благ является периодом подъема, периодом отклонения реального уровня экономических элементов вверх от существующего уровня равновесия третьего порядка, является периодом длительного повышения конъюнктуры, хотя бы и прерываемого колебаниями более кратковременными. Период затишья в их строительстве является, наоборот, периодом движения реального уровня экономических элементов к уровню равновесия и ниже его» [6, с. 60—61].

Таким образом, деловые циклы (средние волны) отличаются от длинных волн в той самой степени, в какой обычные капитальные блага (здания, ма-

шины и пр.) отличаются от основных капитальных благ (в качестве примера таких благ Кондратьев рассматривает железные дороги). Иначе говоря, основные капитальные блага — это инфраструктура экономики. Помимо путей сообщения, в современном понимании к ней относятся система телекоммуникаций, Интернет, банки и фондовые биржи. Создание и существенное изменение таких капитальных благ требует длительного времени и огромных затрат (инвестиций).

Однако эта точка зрения, высказанная Кондратьевым в 1926 году, слишком сближает по своему содержанию длинные волны и колебания деловых циклов. Выходит, что отличий длинных волн от средних всего два: вместо изменений капитальных благ рассматриваются изменения основных капитальных благ, а вместо десятилетнего периода колебаний используются полувековые интервалы.

Концепция техноэкономической парадигмы К. Фримэна тесно связана с длинными циклами Кондратьева — Шумпетера и поддерживает идею Шумпетера о «созидательном разрушении». Выше в табл. 1 отмечалось, что мирохозяйственные циклы экономической конъюнктуры (длинные волны Кондратьева) зародились с момента первой промышленной революции в Англии и Европе в конце XVIII в. и продолжаются в среднем 50—65 лет [7]. Согласно концепции Фримэна в каждом цикле развития мирового хозяйства существует одна **техноэкономическая парадигма**, определяющая приоритетное положение одной из отраслей промышленности в мировой экономике [9, с. 112—113]. Эта парадигма включает в себя систему самых лучших практических знаний, которыми владеют страны — лидеры мирового хозяйства (самая нижняя строка в табл. 1). Каждая парадигма переживает фазу становления, расцвета и заката, когда она исчерпывает все технологические знания, необходимые для дальнейшего развития мирового хозяйства.

В период смены техноэкономической парадигмы, согласно К. Фримэну, в мировом хозяйстве страны, находящиеся на более низком уровне развития, получают «окошко возможности» (window of opportunity) догнать более развитые страны в технологическом оснащении и сразу перейти на более высокий уровень развития.

Смена техно-экономической парадигмы предполагает: 1) появление и быстрый рост новых отраслей промышленности и сферы услуг, использующих новые технологии; 2) доступ к новым факторам производства с более низкими издержками производства; 3) способность адекватного восприятия перемен бизнес-сообществом, правительственными структурами и обществом в целом; 4) удовлетворение самым стро-

гим экологическим стандартам, обеспечивающее в будущем их возможное ужесточение; 5) быстрое распространение нововведений в мировом хозяйстве; потенциал для перестройки и улучшения процессов производства во многих отсталых отраслях промышленности.

По оценкам авторов, роль такой движущей силы с целью использования Россией, Украиной и Беларусью в открывающемся в очередной раз «окошке возможностей» на очередной повышательной волне кондратьевского цикла и должны сыграть нанотехнологии (рис. 1—3).

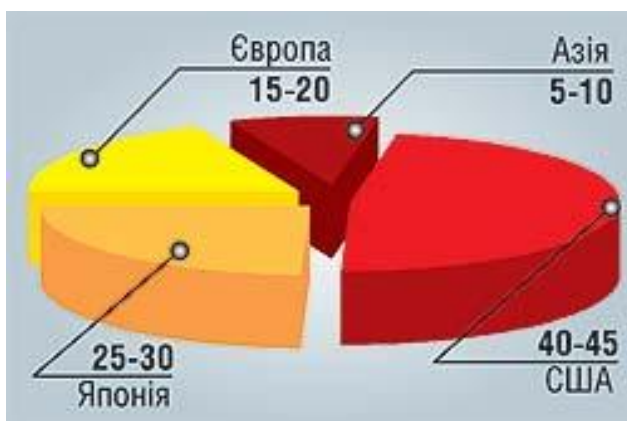


Рис. 1. Существующий раздел рынка нанотехнологий, %



Рис. 2. Сферы применения нанотехнологий, %

В настоящее время организация мировой науки такова, что совершенно непропорциональные силы и ресурсы оказались сосредоточены именно в США. Это, конечно, одно из последствий голодных лет недофинансирования науки и образования, поразивших

подавляющее большинство стран мира. В американские университеты в последние десятилетия переселялись целые научные школы, притом не только из бывшего СССР, но даже из Великобритании и Франции. Возможно — и пока лишь в теории, — что в ближайшие годы этот тренд будет разворачиваться в противоположном направлении. Отчасти это вопрос финансирования. По крайней мере, индийские и китайские специалисты уже начали возвращаться к себе на родину.

И все же не из-за одних долларов происходила «утечка мозгов». Ученые хорошо чувствуют себя там, где есть эмоциональная энергия, азартное чувство открытия, где можно взаимодействовать с самой передовой и, значит, интересной наукой. В Америке, конечно, собралась подлинная сборная мира — там совершенно куда больше открытий, чем американская среда оказалась в состоянии усвоить. Здесь и появляются дополнительные возможности для «преследователей» и «аутсайдеров».

Известный русский экономист из Гарварда Александр Гершенкрон еще в 50-х годах XX в. сформулировал теорию «преимущества отставания» [17]. Представьте себе, что вы сзади приблизились к автомобильной пробке. Люди, которые оказались в ней первыми, не могут видеть обходных путей, а если бы их и увидели, то слишком зажаты в пробке, чтобы совершить маневр. Отставшие герои, как учил Гершенкрон, всегда идут в обход. Ну а те, кто имитирует моду первых, напоминают служанку, донашивающую за своей госпожой шляпки прошлогоднего фасона.

Вопросы популяризации науки, повышения престижа профессии исследователя, инженера, преподавателя в настоящее время становятся особенно актуальными. Государство, наконец, обратило внимание на науку и начинает вкладывать значительные средства в перспективные научно-технические проекты. Но эти вложения будут эффективны только в том случае, если общество сможет обеспечить приток в науку талантливой и энергичной молодежи. И здесь нельзя ограничиваться одними только материальными стимулами. Не менее важно создать устойчивый общественный интерес, может быть даже «общественный энтузиазм», если не по поводу науки в целом, то хотя бы в отношении тех направлений, где у нас есть шансы быть в числе мировых лидеров.

В этом смысле любой крупный научно-технический проект может и должен стать не только «локомотивом» какого-либо конкретного научного направления, но и инструментом повышения интереса молодежи к науке в целом, инструментом, формирующим престиж интеллектуальных профессий в обществе.

Один из подобных проектов — нанотехнологии.

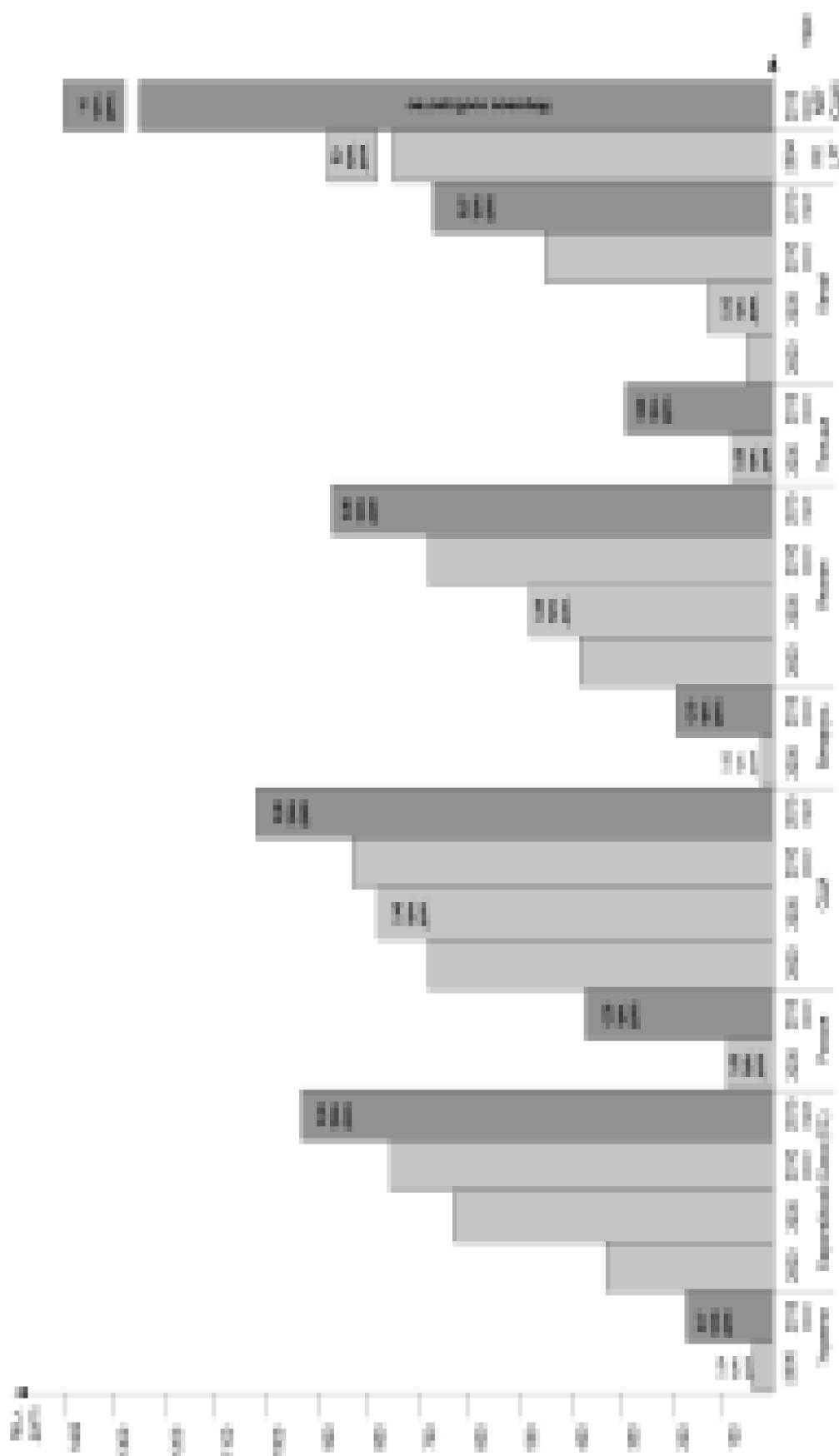


Рис. 3. Объемы ежегодного государственного финансирования исследований и разработок в области нанотехнологий

Тема нанотехнологий уже вызвала значительный интерес среди широкого круга журналистов и стала предметом множества публикаций в печатных и Интернет-СМИ. Это не могло бы не радовать, если бы не одно обстоятельство. Во многих статьях речь идет вовсе не о содержательных вопросах развития нанотехнологий и подготовки молодых специалистов для этой области и для науки в целом. Часто внимание уделяется главным образом вопросам финансирования и механизмам распределения выделенных средств.

Необходимо максимально использовать сложившуюся ситуацию для повышения общественного интереса к науке, формирования положительного образа современного исследователя, начать, наконец, систематическую работу с молодежью и школьниками. Очень важно, чтобы объединили свои усилия все, кто не на словах, а на деле заинтересован в сохранении и развитии отечественной науки и образования, в первую очередь — представители научного сообщества, власти и СМИ.

К сожалению, в России, Украине и Беларуси нет необходимого для научно-технического развития уровня информационного потока. Это касается как просвещения широкой публики, так и подачи информации для профессионалов (и молодых людей, стремящихся таковыми стать). Например, отсутствуют издания, аналогичные зарубежным журналам «Nature», «Physics World», «Physics Today». Другой пример: и в Америке, и в Англии физические общества действуют активно, чего не скажешь о постсоветских странах. Стоит также заметить, что на революцию в области нанотехнологий тот же журнал «Nature» отреагировал оперативным выпуском около пятнадцати (!) регулярных тематических приложений, как в бумажной, так и в электронной форме. Остается завидовать такой скорости работы — или самим работать не менее оперативно.

Назрела необходимость в создании Национального координационного совета по вопросам информационного сопровождения приоритетных научно-технических проектов. В состав совета должны войти ученые, журналисты, представители научных редакций ведущих СМИ, пресс-служб научных организаций и соответствующих органов власти. Далее могла бы идти речь об организации эффективно действующего межведомственного информационного центра. Важно, чтобы эти структуры как можно быстрее начали реально работать. Ведь для того, чтобы наверстать упущенное в научно-технической сфере, у страны остается не так много времени.

У России, Украины и Беларуси пока еще сохраняется преимущество накопленного интеллектуального потенциала и развитая база, даже несмотря на бед-

ствия и унижения последних лет. В советском периоде было два мощнейших творческих подъема — в 20-х и в 1956—1968-х годах, когда мы выходили на уровень мирового интеллектуального центра. У нас были некогда такие экономисты, как Чаянов, Кондратьев, Канторович, такие психологи, как Выготский, правоведы, как Пашуканис, филологи, как Бахтин и Пропп. Даже в «застой» продолжались отдельные дискуссии, несмотря на обывательскую апатию или постоянную опасность проработок в парткоме, если не хуже. Беда, что самые творческие силы уходили подальше от официозной тематики — в совершенно эзотерические разделы философии и филологии, в древнюю историю либо в абстрактное математическое моделирование (слава богу, алгебру преподавали в невиданных объемах). При этом, однако, резко обеднялись самые насущные сектора знания об обществе, где господствовала официальная догматика — политэкономия и социология (именовавшаяся истматом). К моменту перестройки буквально единицы оказались способны вразумительно высказаться о проблемах истории, политической структуры и экономики СССР. Оттого основной заряд эмоциональной энергии ушел в гневную полемику, после которой наступил оглушительный обвал.

Казалось, что хорошего можно сказать о наступивших временах? Но едва ли не поневоле были достигнуты два потенциальных условия для роста общественных наук (которые, однако, еще надо реализовать). Во-первых, открылись невероятные, по советским меркам, возможности для получения грантов, поездок на стажировки и конференции, доступ к литературе и, конечно, к Интернету. Произошла реинтеграция нашей науки в мировой контекст — даже ценной изрядного оттока мозгов.

Во-вторых, как ни чудовищно депрессивны были разочарования после краха перестройки, тем не менее произошло избавление от множества предрассудков и иллюзий, которые делали столь непереносимо наивными большинство диссидентских памфлетов и перестроечной публицистики. Конечно, разочарования обернулись во множестве случаев горьким цинизмом либо выдвиганием воинственно самобытных псевдотеорий и заумно-завиральных построений.

Надежду внушает поколение аспирантов, которых встречаешь как в отечественных, так и в зарубежных университетах. При восстановлении мало-мальски нормальной академической жизни (ох, легко сказать, но и не настолько уж трудно сделать!) заработают в автономном режиме механизмы интеллектуальной соревновательности и исследовательского азарта. При этом соревновательность и борьба за почетные передовые позиции в поле интеллектуального

Основные направления работ в сфере нанотехнологий в России

Ведомство	Направление работ			
Российская академия наук	нанoeлектроника и приборная база для нанотехнологий	наноматериалы	микро- и наносистемная техника	нанохимические, нанобиологические исследования и разработки
Министерство образования и науки России	подпрограмма «Электроника»	подпрограмма «Новые материалы»	подпрограмма «Производственные технологии»	подпрограмма «Химические технологии»
	научно-техническая программа «Научные исследования высшей школы по приоритетным направлениям науки и техники»			
	федеральная целевая научно-техническая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям науки и техники»			
Министерство промышленности и энергетики	федеральная целевая программа «Национальная технологическая база»; инновационный проект «Разработка и освоение производства приборов и оборудования для нанотехнологий»			
Российский фонд фундаментальных исследований	работы в области нанокластеров и наноструктур, металлических наноструктур, органических (углеводородных) материалов, полупроводниковых структур			

производства теперь неизбежно становятся международными. Какому талантливому молодому ученому охота быть эпигоном с периферии? Но как сказать что-то умное и притом оригинальное?

Здесь и должно вступать в действие гершенкеновское «преимущество отстающего». Довольно менять советскую догматику на догматику антисоветскую, «научный коммунизм» на «научный неолиберализм». На Западе ведь достигнуты и свои контрольные идеи, и очень перспективные. Вот их бы пересаживать и развивать, тем более что время как будто не терпит. Западу, прежде всего Америке, судя по множеству признаков, предстоит свой перестроечный кризис. Это как раз времена для придумывания альтернатив.

Научные революции могут занимать два-три поколения и происходят попеременно в различных странах. Некогда поляк Николай Коперник предположил, что изменение во взгляде на центр мироздания снимет множество накопившихся в тогдашней науке проблем и откроет новые перспективы. Но потребовались еще и эмпирические наблюдения итальянца Галилео Галилея, датчанина Тихо Браге и его ученика немца Иоганна Кеплера, чьи материалы затем предстояло математически формализовать англичанину Ньютону... В общем, прошло более столетия, прежде чем новая теория мироздания стала азбучной истиной для школьников.

Сегодня научная революция во взглядах на уст-

ройство человеческих обществ вступает во второе поколение, и при этом не определено, где и кем будут сделаны необходимые усилия по консолидации и синтезу теоретических прорывов. Тут и открывается очень большая возможность.

Факторный анализ источников происхождения разработок и сил, задействованных в их осуществлении, позволяет выделить следующие группы факторов, которые характеризуют различные виды и степень сопричастности наукоемких компаний к проведению НИОКР, в том числе и в сфере нанотехнологий: 1) конкурентные преимущества, связанные с условиями производства продукции и ее послепродажным обслуживанием (производственный процесс и сопутствующие услуги); 2) деловые связи и эксклюзивность продукции. При этом в отсутствие одного из преимуществ используется другое; 3) система продвижения товаров на рынок (ценовая и маркетинговая стратегия, используемые как альтернативы друг другу); 4) развитая система анализа и планирования.

Россия пошла по своему традиционному пути — создания крупных национальных корпораций и создала Корпорацию нанотехнологий, в которой предприняла попытку объединить усилия различных федеральных ведомств (табл. 2).

Однако такой подход, в силу монополизации разработок, таит в себе опасность повторить судьбу печально известного космического комплекса «Буря — Энергия» (табл. 3). Проведенные рядом авторов [10]

Таблица 3

Опасность монополизма крупных корпораций

Страна	США	СССР
Проект	ШАТТЛ	БУРАН
Головной заказчик-подрядчик	БОИНГ	РКК «ЭНЕРГИЯ»
Предприятия-субподрядчики	2 млн малых и средних	Сотни крупных и средних
Результаты	Массовое внедрение (от зубных протезов до теплорегулирующих покрытий)	2 ржавых «Бурана» и 1 «Мрия»

Таблица 4

Структура Программы «Наноструктурные системы, наноматериалы и нанотехнологии» НАН Украины

	Основные задачи	Головная организация
1.	Нанофизика и нанoeлектроника	Институт физики НАНУ
2.	Технология многофункциональных наноматериалов	Институт проблем материаловедения НАНУ
3.	Электронное, атомное строение и свойства наноструктурных материалов	Институт металофизики им. Г. В. Курдюмова НАНУ
4.	Бионаноматериалы: синтез и свойства	Институт металофизики им. Г. В. Курдюмова НАНУ
5.	Диагностика наносистем	Технический центр НАНУ
6.	Атомно-молекулярная архитектура наноструктур	Институт физической химии им. Л. В. Писаржевского НАНУ
7.	Физика полупроводниковых наноструктур	Институт физики полупроводников НАНУ
8.	Физико-химия поверхностных явлений	Институт химии поверхности НАНУ
9.	Синтез и формирование наноструктур	Институт общей и неорганической химии им. В. И. Вернадского НАНУ
10.	Коллоидные наноразмерные системы	Институт биокolloидной химии НАНУ
11.	Тонкопленочные нанотехнологии соединения неорганических материалов	Институт электросварки им. Е. О. Патона НАНУ
12.	Физика и технология наноматериалов в экстремальных условиях	Донецкий физико-технический институт им. А. А. Галкина
13.	Информационное обеспечение работ по проблеме "Наносистемы, наноматериалы и нанотехнологии"	Технический центр НАНУ

исследования выявили следующие узкие места постсоветских региональных инновационных систем: 1) недостаточный уровень подготовки управленческого звена наукоемких предприятий в области инновационного менеджмента; 2) недостаточную обеспеченность компаний профессиональными группами сотрудников высокой квалификации (менеджерами и ИТР), наблюдаемую на фоне острой конкурентной борьбы за трудовые ресурсы; 3) недостаточное качество производственных процессов на высокотехнологичных предприятиях; 4)

слабость кооперационных взаимодействий между субъектами РИС, особенно в области продвижения товаров на рынок; 5) невысокую напряженность конкурентной борьбы на локальном рынке, зависимость местного рынка от глобальных траекторий развития.

Как видим, максимальное задействование малых предприятий, на финансирование разработок которых в рамках проекта НАСА в обязательном порядке выделяло 15% стоимости работ по проекту, дало синергетический народнохозяйственный результат.



Рис. 4. Иерархия процессов оценки кластеров [13, с. 20]

Ситуация, характеризующая состояние этой проблемы в Украине, приведена в табл. 4. Она показывает, что у Украины, да и у Беларуси, нет ни материальных, ни финансовых возможностей пойти по симметричному пути с Россией и создавать общенациональные корпорации нанотехнологий. Нужен асимметричный ответ.

Поэтому в качестве асимметричного ответа для использования «нанотехнологического окошка возможностей», применительно к особенностям Украины и Беларуси предлагается формирование условий для создания тысяч малых предприятий путем формирования нанокластеров, в том числе и трансграничных.

Несмотря на быстро увеличивающееся количество литературы по проблеме кластеров, наблюдается явный недостаток работ, посвященных оценке их функционирования, в особенности работ, направленных на измерение взаимодействий между различными агентами и между различными характеристиками кластеров. Большинство существующих исследований на эту тему ограничивается констатацией данных официальной статистики (если дело касается традиционных показателей деятельности предприятий и комплексов) или сведений, полученных альтернативными путями (если необходимы оценки некоторых закрытых параметров или качественных характеристик), на основании которых делаются выводы о доминирующем положении кластеров в определенной отрасли или на конкретной территории. Однако при этом практически не уделяется внимание факторам, обуславливаю-

щим эти лидирующие позиции и потенциал роста. Поэтому одной из основных задач исследования кластеров является разработка методик, позволяющей измерять направление и силу взаимосвязей факторных и результирующих признаков в локальных кластерах.

Оценка деятельности экономических кластеров особенно важна, так как служит отправной точкой для диагностики состояния кластера, постановки целей его развития и выбора методов реализации намеченных целей. Между тем, как показывает анализ накопленного опыта в данной сфере, так же как не существует единого определения кластера и единой модели реализации кластерной политики, нет и общепринятого подхода к оценке кластеров. Отсутствие базовых знаний о процессах кластеризации, нехватка официальной статистики, неумение определять кластеры, особенно на стадии их зарождения, делают процесс оценки еще более сложным. Кроме того, различные исследования, связанные с оценкой кластеров, имеют различную направленность.

Анализ работ, посвященных данному вопросу [16], позволяет утверждать, что оценка кластеров — не одномоментный акт, а процесс решения комплексной проблемы, который можно разбить на пять основных этапов-направлений, представляющих собой определенную последовательность (рис. 4). В основании этой своеобразной иерархии лежит процесс идентификации, который по своей сути является первоначальной оценкой кластера.

Существует множество инструментов, пригод-

ных для практического решения задач идентификации и оценки деятельности кластеров — от простых измерений специализации (например, посредством коэффициентов локализации) до процедур, базирующихся на анализе матриц межотраслевого баланса. Например, Э. Бергман и Э. Фезер указывают две основные группы методов исследования кластеров: микроориентированные (микроуровневые) методы и методы межотраслевого кластерного анализа [14].

Первую группу методов они считают пригодной для ситуации, когда в регионах выделяются ведущие отрасли, но неизвестны механизмы, позволяющие отдельным фирмам усилить свои конкурентные преимущества в рамках взаимодействия с другими предприятиями внутри данных отраслей. Вторая группа методов применима в менее определенной ситуации, например когда регионы хотят выявить пока еще отчетливо не сформировавшиеся механизмы взаимодействия и потенциальные альянсы между хорошо известными основными отраслями и отраслями, пока еще недостаточно развитыми. Эти методы могут быть полезны и в ситуации практически полной неопределенности.

В микроуровневых подходах кластеры трактуются как группы фирм, которые производят подобные изделия (т.е. отрасли промышленности) и между которыми происходят формальные и неформальные взаимодействия. Кластеры характеризуются цепочками поставщиков и потребителей, однако объяснение формирования добавленной стоимости в таких цепочках менее актуально для идентификации кластера, чем характеристика взаимосвязей. Микроуровневые исследования, вероятно, являются наиболее распространенным приемом анализа индустриальных кластеров (таковы, например, исследования индустриальных районов по всему миру).

Такие исследования позволяют обнаруживать потоки продукции и услуг, имеющие место среди фирм сектора, находящегося в фиксированных, достаточно узких географических границах, хотя проведение этих исследований является весьма трудоемким занятием (например, локальные опросы, использование Delphi-методов, фокус-групп и т.д.). Тем не менее Бергман и Фезер отмечают, что микроуровневые подходы оказываются малопродуктивными при обнаружении индустриальной кластеризации на региональном уровне, поскольку не позволяют в силу своей трудоемкости сформировать целостный взгляд на развитие экономики региона. Как альтернативу микроуровневым методикам они выделяют следующие аналитические подходы, относящиеся к межотраслевым методам идентификации кластеров: анализ мнений экспертов; исследование коэффициентов локализации; анализ матриц межотраслевого баланса (продуктовый об-

мен); анализ матриц межотраслевого баланса (инновационный обмен); сетевой анализ [14].

Первые два подхода хотя и отнесены этими авторами к межотраслевым, скорее имеют микроотраслевой характер. Первый — в силу используемых техник сбора и обработки данных, а второй — из-за того, что имеет отраслевую основу и не учитывает взаимозависимость между секторами.

Лишь три оставшихся подхода, основывающихся на анализе матриц межотраслевого баланса и являющихся численными (количественными), значительно отличаются от методов микроуровневого анализа. При этом инструментарий, используемый в данных подходах, основан на методах: главных компонент и факторного анализа; многомерного статистического кластерного анализа; теории графов.

В отечественных условиях, идентифицируя кластеры на региональном уровне, не отрицая пригодности и полезности количественных методов исследования, следует отметить и некоторые объективные трудности их применения. Во-первых, упомянутые методы идентификации предполагают существование измерителей, позволяющих исчерпывающим образом судить о присутствии кластера. Это равносильно утверждению о том, что кластер должен себя «достаточно четко проявлять», подвергнувшись острой критике со стороны приверженцев методов количественной идентификации.

Во-вторых, пространственные границы кластера не всегда совпадают с границами административных образований, в которых осуществляется сбор статистических данных.

В-третьих, на уровне территорий отсутствует необходимая организация статистических данных. Позволяющий установить продуктовые потоки метод межотраслевого баланса требует построения балансов на уровне отдельных регионов с использованием достаточно дробной отраслевой классификации.

В-четвертых, кластеры динамичны по своей природе, а следовательно, нужен регулярный мониторинг их внутренних качественных связей. Мезоуровневые техники идентификации не позволяют наряду со сбором количественных данных одновременно осуществлять сбор не менее важных качественных характеристик деятельности участников кластера.

Как можно заметить, решение проблемы идентификации кластеров упирается не столько в инструментарий исследования, сколько в информационную базу и необходимые для этого измерители. Поэтому другая ключевая проблема состоит в том, по каким критериям следует оценивать непосредственно саму деятельность кластера. Значимость этого вопроса чрезвычайно высока, так как возможные показатели (или

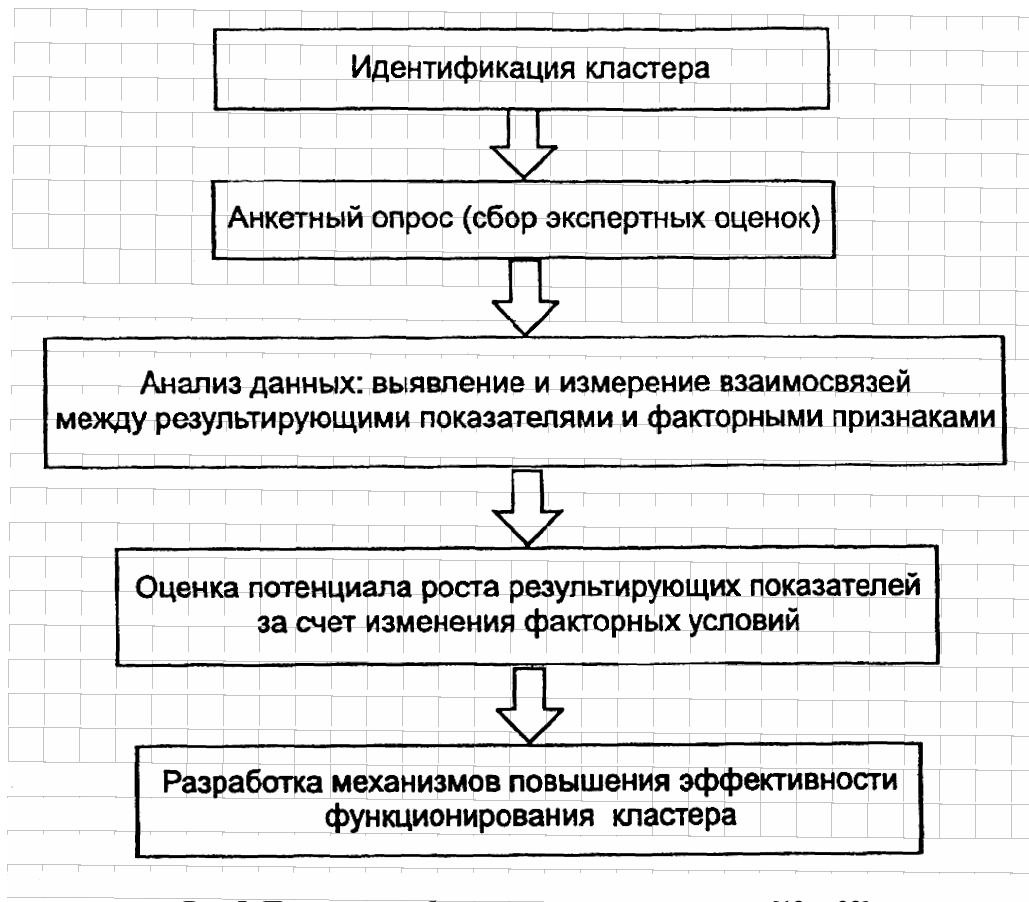


Рис. 5. Процесс разработки кластерных инициатив [13, с. 23]

по крайней мере часть из них) сохраняют свою важность и на последующих этапах процесса оценки.

В отчете, представленном Департаменту по промышленности и торговле и Английскому региональному агентству по развитию, отмечается: «...Большинство измерений фокусируется на экономической работе кластера. Они охватывают результаты, но не обеспечивают информацией о том, что способствовало успеху кластера» [15, с. 16]. Для большей информативности показатели деятельности кластера делятся на количественные (данные о них получают путем численного анализа переменных, таких как занятость или объемы производства) и качественные (данные собирают посредством интервью с бизнесменами и оценки «более мягких» показателей).

Различные направления деятельности кластеров включаются в одну из четырех широких групп: 1) сети и партнерство; 2) инновации и НИОКР; 3) характеристики рабочей силы; 4) показатели деятельности предприятия. Первые три группы образуют ключевые факторы успеха кластера, находящие свое выражение в показателях, относящихся к четвертой, результирующей, группе, к которой принадлежат изменение занятости, изменение валовой добавленной стоимости,

динамика существующих в кластере бизнесов, количество фирм в кластере, инвестиционная привлекательность, прибыль и величина экспорта.

На наш взгляд, разработка и реализация мер, направленных на повышение эффективности функционирования региональных кластеров (кластерных инициатив), предполагает осуществление определенной последовательности шагов (рис. 5).

Первоначальный этап — идентификация потенциального кластера, которая, по существу, является предположением о его существовании. На этом этапе в процессе изучения местного рынка и бесед с представителями органов власти и бизнеса формируется целевая группа предприятий, образующих «ядро» кластера. При этом под ядром кластера подразумевается пространственно сконцентрированная критическая масса многочисленных специализированных действующих лиц, которые вовлечены в комбинированные конкуренцию и кооперацию.

В ходе исследования в качестве перспективных объектов формирования трансграничных высокотехнологичных кластеров могут быть предложены: кластер информационных технологий (IT-кластер), кластер биотехнологий (BT-кластер), кластер нанотехнологий (NT-

Перечень параметров, влияющих на функционирование кластеров

Результирующие показатели деятельности кластеров			
Численность персонала	Темп изменения численности персонала	Рентабельность	Тенденция изменения рентабельности
<i>Внешние факторы</i>			
Доля зарубежных поставщиков материалов	Конкуренция за трудовые ресурсы	Доля региональных поставщиков материалов	Величина технологических барьеров
Доля экспортируемой продукции	Доля местных поставщиков материалов	Разнообразие оборудования, доступного в регионе	Взаимоотношения с региональными органами власти
	Взаимоотношения с районными органами власти		
<i>Внутренние факторы</i>			
Дистрибьюторство наукоемкой продукции		Организационно-правовая форма	Доступ к дешевым факторам производства
Наличие собственных офисных площадей		Наличие собственных производственных площадей	Качество производственных процессов
		Обеспеченность офисными помещениями	Доля занятых в НИОКР
		Использование разработок из бюджетной науки	

кластер) и инновационно-производственный (PR-кластер). Участники IT-кластера в основном задействованы в сфере производства программного обеспечения, средств автоматизации, телекоммуникаций и защиты информации. Фирмы PR-кластера действуют преимущественно в сферах научного приборостроения, промышленных технологий, создания новых материалов, биотехнологий и медицины. В пользу предположения о кластерной сути выделенных объектов свидетельствует большое число географически сконцентрированных в приграничных украинско-российских областях фирм малого и среднего размера, на которые приходится значительная часть производства отрасли, связанность этих компаний с исследовательскими и образовательными учреждениями приграничных регионов, общественное признание этих групп в качестве уникальных особенностей и сильных сторон региона.

Как уже отмечалось выше, одним из наиболее приемлемых способов получения необходимых для анализа сведений является метод экспертных оценок,

который целесообразно осуществлять путем анкетного опроса. На этом этапе особое внимание следует уделять формированию адекватной анкеты, которая, с одной стороны, должна отражать общие особенности, свойственные кластерам, а с другой — учитывать специфические черты конкретного кластера.

Так, например, с учетом инновационного характера выбранных в качестве объектов исследования кластеров особое внимание должно быть уделено различным характеристикам осуществления НИОКР. Остальные факторные признаки должны отбираться таким образом, чтобы получили отражение следующие наиболее часто встречающиеся элементы, сопутствующие успешной работе кластера: сети и партнерство между предприятиями, доступность и качество производственных ресурсов, конкуренция в отрасли и др. В качестве индикаторов, наиболее полно отражающих результаты деятельности кластеров, могут быть использованы показатели рентабельности компаний, численности персонала и их динамика.

Структура трансграничного нанокластера

Организация-участник	Белгородский ГУ (Россия)	Луганский НПУ имени Тараса Шевченко	Донецкий ФТИ НАН Украины	ИЭП НАН Украины
Подразделения	1. Физический факультет. 2. Центр наноструктурных материалов и покрытий. 3. Бизнес-инкубатор	1. Кафедра физики. 2. Филиал ДонФТИ. 3. Филиал ИЭП. 4. Бизнес-инкубатор (проект)	1. Отделы: физики высоких давлений и перспективных технологий; физического материаловедения; теории магнетизма и фазовых переходов; низкотемпературного магнетизма и радиоспектроскопии при высоких давлениях	1. Отдел проблем регуляторной политики и развития предпринимательства
Взаимодополняющее оборудование	Электронно-сканирующие и атомно-силовые микроскопы и др.	1. Дифрактометр рентгеновский ДРОН – 3.0. 2. Эллипсомер	1. Установка РРМС-9. 2. Электронный микроскоп – АМ-200. 3. Пилотная линия по производству наноматериалов и др.	Оргпроектирование
Результаты взаимодействия в рамках кластера	Получение и внедрение в промышленность нанопорошков, нанопленок и нанодатчиков различных модификаций.			Научно-методическое сопровождение

Факторные переменные характеризуют влияние разнообразных условий на функционирование, развитие и эффективность кластера. Поэтому представляется целесообразным ввести некоторую укрупненную их классификацию, отражающую существенно различающиеся источники воздействующих факторов на результирующие показатели кластера. С этой целью влияющие факторы могут быть разделены на две группы: факторы внутренней среды и внешней. К первым относятся такие факторы, как срок существования, осуществляемые виды деятельности, квалификация персонала и укомплектованность им, конкурентные преимущества, способы проведения НИОКР и другие факторы, характеризующие организационно-функциональную составляющую деятельности компаний. В качестве характеристик внешней среды можно исследовать следующие факторы: поставщики производственных ресурсов и покупатели продукции, кооперация между фирмами и НИИ, характеристики производственных ресурсов местного рынка, интенсивность конкурентной борьбы, взаимоотношения фирм с органами власти и др. Внутренние факторы можно условно считать управляемыми на уровне отдельного предприятия, внешние — регулируемыми на уровне промышленных

союзов, органов власти, социальных институтов и других надфирменных образований. То есть последние определяются не только линией поведения конкретной компании, но и могут формироваться без ее непосредственного участия.

Помимо всего прочего анкета должна быть простой и понятной респондентам, отражать специфику данного вида деятельности и одновременно быть удобной для массовой обработки. В связи с этим целесообразно использовать итеративный подход к ее формированию.

Общий примерный перечень факторов представлен в табл. 5.

Пример такого формирующегося трансграничного нанокластера на базе подразделений Белгородского государственного университета (Россия) и Луганского национального педагогического университета имени Тараса Шевченко, Донецкого физико-технического института им. А.А. Галкина и Института экономики промышленности НАН Украины приведен в табл. 6.

При этом нельзя не отметить, что уже в настоящее время Белгородский государственный университет с российской стороны и Институт экономики промышленности НАН Украины и Луганский нацио-

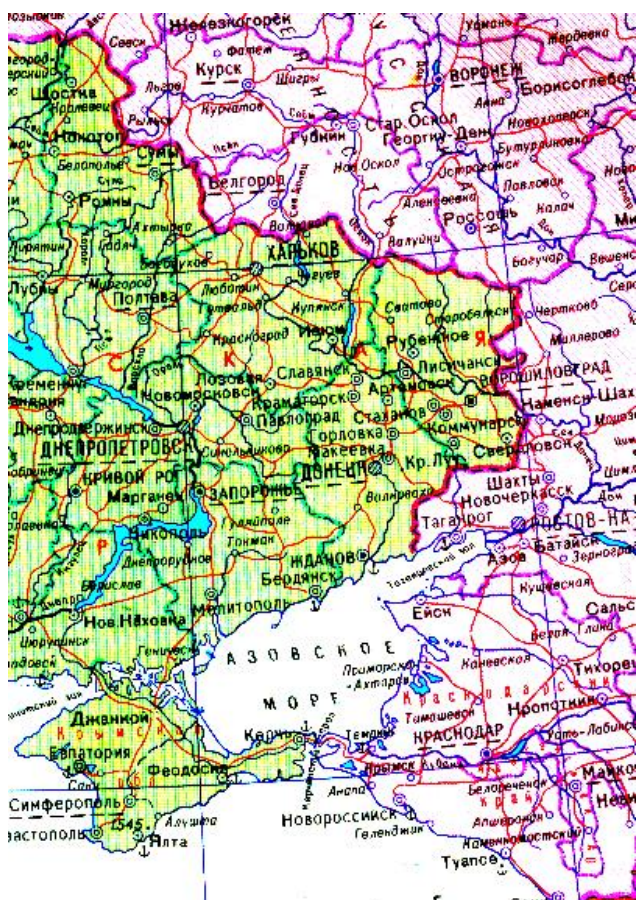


Рис. 6. Карта наноевровегиона

нальный педагогический университет имени Тараса Шевченко юридически оформили свои отношения договором о научно-техническом сотрудничестве. Институт экономики промышленности НАН Украины и Донецкий физико-технический институт им. А.А. Галкина создали свои филиалы при соответствующих кафедрах Луганского национального педагогического университета имени Тараса Шевченко.

На основании проведенного исследования могут быть в первом приближении сформулированы основные этапы формирования трансграничного нанокластера:

1. Создание Филиала головного по проблеме института НАН Украины при соответствующей кафедре украинского университета — партнера.
2. Договор о сотрудничестве с иностранным партнером.
3. Обеспечение структурных подразделений, занимающихся нанотехнологическими исследованиями, взаимодополняющим оборудованием.
4. Обеспечение кадрами, стажировки, научные обмены.
5. Обеспечение финансирования путем привле-

чения средств региональных и национальных программ, местных олигархов.

6. Выработка национальной и региональной стратегии диверсификации традиционных отраслей специализации регионов и городов.

7. Обеспечение бизнес-инкубирования МП и тиражирования наноразработок.

В последующие годы нанотехнологии будут находиться в центре научных исследований, технологических разработок и коммерческих предприятий, так что знать о них должны все. Поэтому в перспективе они могут стать основой формирования структур в рамках Донецко-Слобожанско-Северокавказского евровегиона (рис. 6) в составе со стороны Украины Харьковской, Донецкой и Луганской областей, а со стороны России — Белгородской, Воронежской, Ростовской областей и Краснодарского края.

В структуре трансграничной евровегиональной инновационной системы (ТЕРИС) могут быть выделены два основных блока: создания и распространения знаний; внедрения и использования знаний (рис. 7).

Подсистема внедрения знаний в значительной мере состоит из частных организаций, в том числе малых предприятий, для которых основным мотивом инновационной деятельности являются повышение конкурентоспособности и получение дополнительной прибыли. Фирмы взаимодействуют с другими агентами посредством вертикальных и горизонтальных связей. Вертикальные связи охватывают взаимодействие между фирмой, контрагентами и потребителями. Горизонтальные связи охватывают взаимодействие фирмы с конкурентами и партнерами по хозяйственной деятельности.

Подсистема создания знаний в основном представлена некоммерческими организациями, такими как университеты, образовательные учреждения, государственные НИИ и исследовательские лаборатории, в том числе системы академий наук, агентства и организации, ориентированные на распространение технологий.

Обе подсистемы ТЕРИС взаимодействуют со структурными элементами национальной инновационной системы, инновационными системами других регионов и различными международными организациями и институтами. Следовательно, уровень развитости ТЕРИС определяется степенью развитости ее подсистем, эффективностью формального и неформального взаимодействия участников ТЕРИС как внутри подсистем, так и между ними и, наконец, степенью интеграции ТЕРИС в национальную и международную инновационные системы.

С помощью каких индикаторов можно оценить уровень развития региональных инновационных систем? С одной стороны, имеются общепризнанные ин-

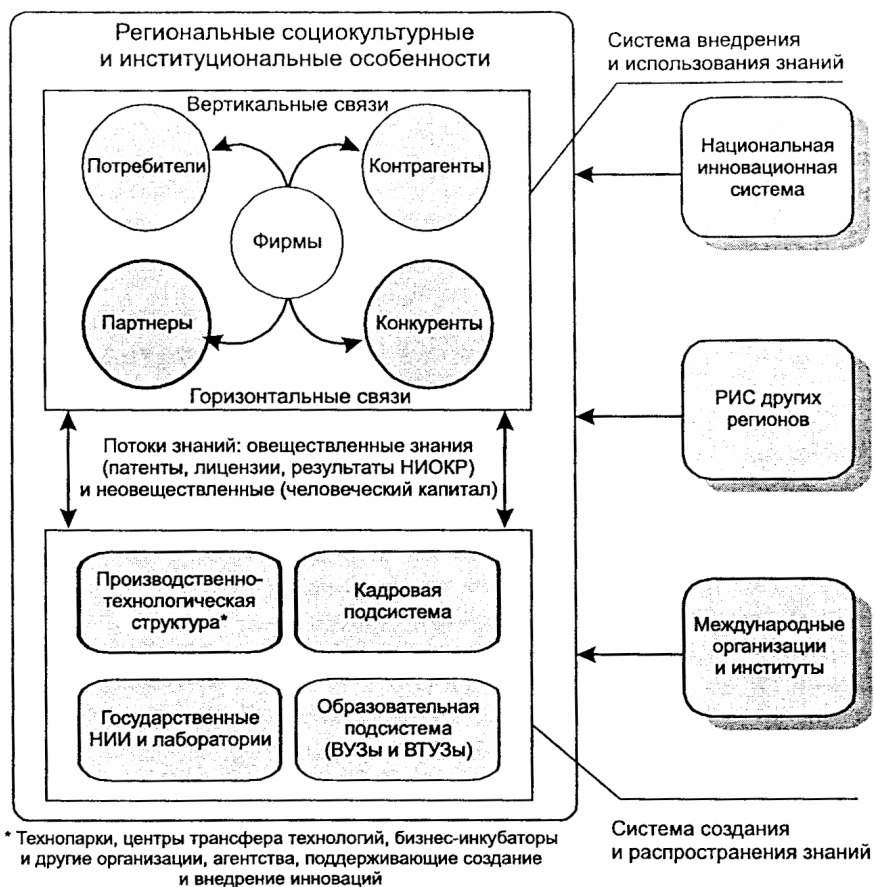


Рис. 7. Структура трансграничной еврорегиональной инновационной системы (ТЕРИС)

дикаторы функционирования отдельных элементов ТЕРИС. С другой стороны, мало изучены особенности формирования региональных инновационных систем, в силу чего мы обладаем очень ограниченной информацией о взаимодействии участников. О развитости научно-исследовательской деятельности свидетельствуют специальный режим содействия научной деятельности (например, в России — статус наукограда), численность занятых исследованиями и разработками, доля региона в научных публикациях по отдельным областям наук. О степени развитости производственно — технологической инфраструктуры можно судить по наличию в регионе бизнес — инкубаторов, технопарков, по обеспеченности исследователей оборудованием, площадями и соответствующими коммуникациями. Эффективность образовательной и кадровой систем находит отражение в качестве накопленного человеческого капитала. Уровень развития подсистемы внедрения знаний отражается в таких показателях, как доля инновационно активных предприятий, количество малых инновационных фирм, объемы экспорта технологий и высокотехнологичной

продукции. Наконец, что более важно, определенное сочетание этих факторов приводит к возникновению научно-технической и производственной специализации региональных инновационных систем. Таким образом, представленная здесь схема ТЕРИС описывает лишь основные элементы инновационной системы, создавая при этом слишком общее представление о ней. Для выработки конкретных мер по формированию действующей ТЕРИС необходимо знать особенности развития обеих подсистем (создания и внедрения знаний) в регионе, механизмы их взаимодействия, степень развитости этих механизмов, действующие каналы передачи знаний, возможности и компетенции региональной администрации, касающиеся проведения инновационной политики, и т.д. Иными словами, необходимо провести ряд эмпирических исследований, в особенности на микроуровне, для того чтобы получить целостное представление об инновационных процессах в регионе.

Дальнейшему развитию и повышению конкурентоспособности трансграничных РИС будут содействовать: 1) разработка ясной стратегии преодоления про-

тиворечий между интересами бизнеса, исследовательских и образовательных учреждений, органов власти и местного населения, возможно в рамках создаваемого специального международного режима еврорегиона; 2) более тесное сотрудничество между коммерческими и образовательными структурами приграничных регионов в сфере подготовки персонала должной квалификации; приближение существующих образовательных программ к реальным потребностям наукоемких компаний, что может осуществляться как посредством корректирования курсов обучения, так и прямым вовлечением студентов в инновационный производственный процесс; 3) расширение и углубление взаимодействий между субъектами трансграничной РИС, в особенности в области научно-исследовательского сотрудничества и продвижения товаров на рынок, что будет способствовать экспансии местных наукоемких товаров на внешние трансграничные рынки и привлекать в регион более искушенных конкурентов, поставщиков и потребителей; 4) использование наукоемкими компаниями конкурентных преимуществ в результате более грамотной организации производственного процесса с опорой на стратегию дифференциации или минимизации издержек, а также на более эффективное планирование; 5) использование адекватных методов мотивации персонала на внутрифирменном уровне, что будет служить залогом повышения качества производственных процессов и выпускаемой высокотехнологичной продукции.

В качестве приоритетных направлений повышения конкурентоспособности высокотехнологичных трансграничных кластеров могут быть выделены следующие:

- исследование возможностей использования специальных режимов сотрудничества путем формирования еврорегионов;

- развитие сотрудничества между коммерческими и образовательными структурами в области подготовки персонала требуемой квалификации;

- расширение и углубление взаимодействий между субъектами трансграничного кластера (в том числе между бизнесом и наукой), в особенности в области научно-исследовательского сотрудничества и продвижения товаров на рынок, что будет способствовать экспансии местных товаров на внешние рынки и привлекать в регион более искушенных конкурентов, поставщиков и потребителей;

- использование на внутрифирменном уровне адекватных методов мотивации различных профессиональных групп, что служит залогом повышения качества производственных процессов и выпускаемой высокотехнологичной продукции;

- создание производственной инфраструктуры,

необходимой для функционирования малого и среднего наукоемкого бизнеса (производственные площадки, доступ к финансовым ресурсам и др.);

- развитие сопутствующих секторов экономики приграничных регионов, особенно в сферах производства комплектующих и оказания услуг для нужд высокотехнологичной промышленности;

- создание совместных инновационно-технологических и маркетингово — логистических центров;

- совершенствование институциональной среды (законодательные, сертификационные и другие условия, совершенствование системы стандартов) при обязательном одновременном исследовании выявленного неоднозначного влияния органов власти на эффективность функционирования наукоемкого бизнеса.

Таким образом, для создания и применения конкретных механизмов развития трансграничных высокотехнологичных кластеров и отдельных кластерообразующих предприятий требуется их дальнейшее изучение с учетом изменяющихся условий с привлечением к обсуждению представителей всех задействованных в кластере сторон: бизнес-сообщества, органов власти, научных и образовательных учреждений.

Литература

1. **Флерова А.** О государственном регулировании инновационного развития в области наноматериалов и нанотехнологий в России // Инвестиции в России. — 2006. — № 8. — С. 41 — 47.
2. **Клейнер Г.** Наноэкономика // Вопр. экономики. — 2004. — № 12. — С. 70 — 93.
3. **Трофимов Г.Ю.** Экономика и нейронаука — на пути синтеза // Экономика и математические методы. — 2006. — № 4. — С. 3—16.
4. **Костюк В.Н.** Длинные волны Кондратьева и теория долговременного экономического роста // ОНС. — 2002. — № 2. — С. 90 — 97.
5. **Кондратьев Н.Д.** Большие циклы конъюнктуры // Вопр. конъюнктуры. — 1925. — Т. 1. — Вып. 1. — 256 с.
6. **Кондратьев Н.Д.** Большие циклы экономической конъюнктуры // Кондратьев Н.Д., Опарин Д.И. Большие циклы конъюнктуры. — М., 1928. — 212 с.
7. **Кондратьев Н. Д.** Основные проблемы экономической статики и динамики. — М.: Экономика, 1991. — 468 с.
8. **Безручко Б.П.** и др. Путь в синергетику. — М.: УРСС, 2005. — 304 с.
9. **Пилипенко И.В.** Конкурентоспособность стран и регионов в мировом хозяйстве: теория, опыт малых стран Западной и Северной Европы. — Смоленск: Ойкумена, 2005. — 496 с.
10. **Гвоздева Е.С., Марков Л.С., Штерцер Т.А.** Инновационная система Новосибирска: характеристика и направления развития // Регион: экономика и социология. — 2007. — № 2. — С. 172 — 183.
11. **Валентей С.** Контринновационная среда российской экономики // Вопр. эконо-

мики. — 2005. — № 10. — С. 13 — 21. 12. **Корепа-нов Е.** Основные слагаемые регионального сегмента национальной инновационной системы // Движение регионов России к инновационной экономике / Под ред. Л.И. Абалкина, Д. Е. Сорокина, Л. В. Зеленоборской и др. — М.: Наука, 2006. — С. 144 — 176. 13. **Марков Л.С.** Управление эффективностью функционирования региональных высокотехнологичных кластеров // Регион: экономика и социология. — 2007. — № 2. — С. 20 — 34. 14. **Bergman E.M., Feser E J.** Industrial and regional clusters: concepts and comparative applications. — Regional Research Institute, WVU. 1999

/http://www.rr.i.wvu.edu/WebBook. 15. **A practical guide to cluster development / A Report to the Department of Trade and Industry and the English RDAs by Ecotec Research & Consulting.** 2001. — 214p. 16. **Марков Л.С., Ягольницер М.А.** Кластеры: формализация взаимосвязей в неформализованных производственных структурах. — Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2006. — 144 с. 17. **Дерлугьян Г.** Тупик как историческая развилка // Эксперт. — 2007. — № 40. — С. 76—86. 18. **Гинзбург В.Л.** Еще раз к вопросу о популяризации науки // Наука и жизнь. — 2007. — № 8. — С. 10.