



DOI: <http://dx.doi.org/10.15688/jvolsu3.2015.1.13>

УДК 332.13(4)

ББК 65.9(4-80)

РАЗВИТИЕ НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КЛАСТЕРОВ КАК ЭЛЕМЕНТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ НАНОИНДУСТРИИ: ЕВРОПЕЙСКИЙ ОПЫТ

Белоглазова Светлана Анатольевна

Аспирант кафедры мировой и региональной экономики,
Волгоградский государственный университет
beloglazova_sv@mail.ru, interec@volsu.ru
просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация

Аннотация. Международный опыт управления инновационным и научно-техническим развитием регионов показывает, что на этом уровне глобальной экономической системы происходит объективный процесс синтеза научной, промышленной, экономической и социальной политики в форме специфических образований, получивших название кластеров, с целью формирования благоприятной среды для создания и активного использования нововведений.

Стратегии развития ключевых стран мира в настоящее время предусматривают определение ключевых компетенций регионов и создание кластеров нанотехнологий для стимулирования инновационного развития. Деятельность таких кластеров ориентирована на разработку методов применения нанотехнологий, создание новых видов предпринимательской деятельности, обеспечение мирового уровня качества продукции.

Необходимость реализации нанотехнологической кластерной политики как фактора устойчивого развития хозяйственной системы на микро-, мезо- и макроуровнях определяет актуальность рассмотрения опыта формирования и функционирования успешных нанотехнологических кластеров в Италии и Франции: кластера нанотехнологий региона Венето, самого крупного и конкурентоспособного кластера Италии, генерирующего до 9,3 % ВВП Италии, и кластера «Minalogic» региона Гренобль во Франции, который входит в пятерку крупнейших мировых микро- и нанотехнологических кластеров, а сам регион Гренобль – в 15 наиболее инновационных регионов мира.

Автором выявлены крупнейшие участники указанных кластеров, описаны ключевые направления деятельности и основные меры государственной и негосударственной поддержки, проанализированы экономические показатели деятельности и описано влияние кластеров нанотехнологий на экономику региона аллокации и страны в целом.

Ключевые слова: нанотехнологии, nanoиндустрия, инновации, инновационные кластеры, нанотехнологические кластеры, конкурентоспособность.

Бурное развитие наносистем, наноматериалов, нанотехнологий и продуктов с наноконпонентами означает переход на новую ступень развития хозяйственной системы общества. Нанотехнологии делают возможным

формирование нового глобального технологического и социально-экономического уклада.

Международный опыт управления инновационным и научно-техническим развитием регионов показывает, что формирование ус-

ловий для создания и активного использования нововведений на мезоуровне глобальной экономической системы объективно обуславливает проведение кластерной политики и образование инновационных кластеров. Кластеры, по мнению М. Портера, лучше согласуются с самим характером конкуренции и достижением конкурентных преимуществ, охватывая важные связи между отраслями, обеспечивая их взаимодополняемость, распространение технологии, навыков, информации, маркетинг и учет требований заказчиков [11, р. 97]. Значимую роль играют кластеры в создании сетевой инфраструктуры наноиндустрии, образуя среду, благоприятную для инноваций, стимулируя выявление новых технологических тенденций, снижая барьеры для практического воплощения новых идей и сокращая время создания «стартапов» [1, с. 26]. Помимо этого, с учетом интернальных и экстернальных эффектов функционирования наноиндустрии, кластеры в этой сфере становятся значимым фактором повышения конкурентоспособности регионов их аллокации, способствуя наращиванию выполнения ими функций глобального значения [2, с. 161].

Формирование кластера подразумевает не только территориально-географическое сближение, установление важных связей между отраслями на основе их взаимодополняемости, обеспечивающее появление синергетического эффекта и функциональных отношений типа «поставщик – потребитель», но и создание необходимой кластерной инфраструктуры для развития нанотехнологий и их коммерциализации и внедрения в производство.

Задача в данном случае заключается в доведении передовых лабораторных технологий, основанных на использовании новых физических принципов и эффектов, до практических систем деятельности с целью наращивания объемов производства новых видов продукции наноиндустрии.

Формирование новых практических систем деятельности обеспечивает перестройку совокупности отраслей предшествующего технопромышленного уклада для перехода к нанотехнологическому производству.

Основной целью формирования кластера выступает обеспечение необходимых условий для перевооружения предприятий вы-

сокотехнологического сектора (приборостроение, телекоммуникации, компьютерная техника, информационные технологии) и разработка комплексных производственно-технологических решений для привлечения инвестиций на базе научно обоснованных и технологически реализуемых комплексов мер, включающих в том числе разнообразные механизмы коммерциализации.

Формирование кластеров нанотехнологий обусловлено следующими основными причинами:

1. Организация технологического производства нового типа и модификация существующей инфраструктуры в соответствии с принципиально новыми технологическими решениями мирового технопромышленного и социокультурного уклада. В этом случае формирование кластера нанотехнологий происходит вокруг стыкуемых зон технологических решений нового типа. Таким образом обеспечивается кумулятивный эффект, когда одни технологические преобразования влекут за собой другие и т. д. Кластеры такого типа можно назвать инфраструктурно-инновационными. К основному преимуществу данного типа кластера относится то, что он встраивается в систему гарантированного потребления продукции. При этом необходимо обратить внимание на возможные сложности при организации, соединении и комбинировании разных технологических решений для обеспечения устойчивого функционирования перевооружаемой инфраструктуры.

2. Использование принципиально новых физических принципов и эффектов несуществующих в настоящий момент инфраструктур для построения инфраструктуры нового типа. Примером является формирование нового поколения элементной базы микроэлектроники на основе применения нанотранзисторов. Нанотехнологии позволяют не только уменьшить размеры микросхем, но и увеличить количество транзисторов в них, что значительно повысит производительность. Главное преимущество формирования кластера инфраструктурного типа заключается в том, что его не надо встраивать в существующие системы производства, так как он будет занимать новую производственную нишу. Основным недостатком данного кластера состоит

в невозможности заранее гарантировать спрос на выпускаемую продукцию.

3. Создание промышленности по перевооружению существующих типов промышленности, то есть метапромышленности. В связи с этим третий тип нанотехнологического кластера можно назвать ультраструктурным (в противоположность инфраструктурному) метапромышленным кластером. Примером ультраструктурного метапромышленного кластера служит наноэлектронный кластер. Предлагаемые научные решения по созданию приборов нового типа на основе наноэлектронных технологий используются для перевооружения приборостроительных предприятий предшествующего технопромышленного уклада. Основное преимущество кластера состоит в возможности формирования на основе передовой технологии целого ряда предприятий, на которых она будет применяться. Основная трудность – сложная система приведения в соответствие научно-технологических, финансово-организационных и промышленно-производственных решений.

4. Формирование базы для освоения ультрасовременных технологий, обеспечивающих ускоренное технологическое развитие и переход к новому технопромышленному укладу.

Однако в данном случае речь не идет о простом освоении технологических линий, производящих готовую продукцию. Задача заключается в том, чтобы на основе подключения к анализу технологических решений, заложенных в данную платформу фундаментальной практико-ориентированной науки, в краткосрочной перспективе предложить следующий шаг в направлении ее развития. Таким образом, четвертый тип кластера можно охарактеризовать, как кластер «заимствования технологической платформы».

Предприятия рассматриваемого кластера могут предлагать на внутреннем рынке импортозамещающие технологии, обеспечивающие снижение затрат на производство, а также производить импортозамещающую продукцию.

Стоит отметить, что на практике кластерные образования сочетают черты всех указанных выше типов кластеров. Обязательным общим моментом построения каждого из них является организация практико-ориен-

тированной фундаментальной науки, проектно-конструкторских разработок и инновационной промышленности.

Рассмотрим опыт формирования и функционирования успешных нанотехнологических кластеров в Италии и Франции и их влияние на экономику региона аллокации и страны в целом.

В начале 2000 г. Министерство просвещения, высших учебных заведений и исследований Италии приступило к реализации проекта по созданию в стране промышленных кластеров как основы повышения конкурентоспособности экономики. Наличие трудностей коммуникативного взаимодействия между наукой и бизнесом, государством и частными компаниями привело в 2003 г. к смене вектора промышленного развития страны. Новая стратегия направлена на определение ключевых компетенций регионов и создание кластеров нанотехнологий для стимулирования инновационного развития. Это должно было обеспечить и обеспечило спрос на исследования и создание новых технологий в тех отраслях экономики, которые заинтересованы в применении и развитии нанотехнологий. Деятельность кластеров ориентирована на разработку методов применения нанотехнологий, создания новых видов предпринимательской деятельности, обеспечение их мирового уровня качества.

Основные отличия промышленного кластера от кластера высоких технологий заключаются в следующем. Для промышленного кластера характерны: высокая концентрация предприятий одного сектора на относительно небольшой территории; эффективность цепочки создания добавленной стоимости благодаря пространственной близости компаний; распространение знаний; высокий уровень развития малого и среднего предпринимательства и большое количество компаний-стартапов.

В кластерах высоких технологий наблюдаются: высокая концентрация ученых и исследователей, занимающихся научными разработками в наиболее значимых для экономики областях; наличие междисциплинарных исследовательских центров; создание стартапов в сфере НИОКР; высокая промышленная привлекательность.

Высокотехнологичные кластеры сформированы в следующих регионах Италии (см. рисунок). Самым крупным и конкурентоспособным кластером страны является кластер нанотехнологий региона Венето («Veneto Nanotech») с населением 4,5 млн чел. (8 % от общей численности населения страны). По состоянию на 2013 г. в регионе функционировало свыше 460 тыс. предприятий, генерирующих до 9,3 % ВВП Италии (96 млрд евро) [13]. Регион занимает первое место в стране по числу малых и средних предприятий на душу населения.

В соответствии с теорией тройной спирали (triple helix) [5] Г. Ицковица и Л. Лейдесдорфа, в системе инновационного развития региона активно взаимодействуют следующие ключевые субъекты: органы власти регионов и провинций, представляющие государство; университеты и исследовательские центры; коммерческие организации: фонды, банки, торгово-промышленные палаты, компании, холдинги [14].

Целями создания кластера нанотехнологий в этом регионе являются: увеличение объема частных инвестиций в сферу НИОКР и поддержка промышленных исследований путем перераспределения государственных средств; развитие международных центров превосходства путем создания новой инфраструктуры обмена знаниями и проведения экспериментов; развитие новых компаний путем использования посевных инвестиций.

Основная задача «Veneto Nanotech» заключается в передаче компаниям, заинтересованным в инновационной деятельности, новейших технологий. С этой целью в кластере разрабатываются новые методы проведения исследований, передачи нанотехнологических знаний, совершенствуются способы коммерциализации и промышленного использования разработок, а также осуществляется поддержка инновационных проектов, находящихся на начальной стадии реализации, и координация проектов местного и международного уровня.

Крупнейшие участники кластера:

– «CIVEN» – ассоциация, основанная в марте 2003 г. тремя университетами региона с целью содействия прикладным исследованиям в наноиндустрии, реализации стипендиальных и спонсорских программ для проведения совместных работ с университетами Венето и другими исследовательскими учреждениями;

– «LANN» – центр по нанофабрикации электронных устройств, характеризующийся высоким уровнем теоретических исследований в области нанотехнологий;

– «NANOFAB» – лаборатория прикладных исследований, специализирующаяся на передаче технологии частным предприятиям и развитии прототипов наноструктурированных элементов. Инвестиции в ее создание составили более 25,5 млн евро. Только в течение первого года существования (2006) лаборатория приняла участие в 40 проектах, инициированных региональными компаниями, и еще трех – в рам-



Рисунок. Картирование кластеров регионов Италии

Примечание. Составлено по: [12].

ках 7-й Рамочной программы научно-технического развития Евросоюза [10, р. 112];

– «ECSIN» – расположенный в Ровиго центр по изучению влияния нанотехнологий на здоровье человека, окружающую среду и общество.

Стратегия кластера предусматривает целенаправленное вовлечение частных научно-исследовательских центров в процесс совместного поиска оптимальных методов работы от разработки новых технологий до их внедрения и распространения.

Международные участники кластера активно сотрудничают с Национальным институтом научных исследований Квебека (Канада); Институтом Фраунгофера (Германия); Институтом профессиональной медицины Эдинбурга (Великобритания) и, в частности, лабораторией вычислительной токсикологии этого института; кластером нанотехнологий Киото (Япония); Университетом «Amity» (Индия); организацией «Nagano techno» (Япония); Национальным научно-исследовательским советом Канады; Государственным департаментом научных исследований и институтом научных и промышленных исследований Колombo (Шри-Ланка). Успешный опыт Италии также «экспортируется» в другие страны. Например, при содействии «Veneto Nanotech» происходит формирование нанотехнологической инфраструктуры в Шри-Ланке и Индии.

Выгоды, получаемые участниками от кластера нанотехнологий: высокая скорость передачи технологий; свободный доступ к технологическим и управленческим ресурсам, возможностям софинансирования промышленных проектов; поддержка создания и развития новых предприятий; развитая сеть исследовательских лабораторий; высокая концентрация исследователей; развитие предпринимательской культуры; привлекательность для талантливых ученых и инвесторов; создание благоприятного имиджа региона.

Стоит также обратить внимание на показатели деятельности организаций, входящих в состав кластера (а также лабораторий «Nanofab», «LaNN», «Ecsin»). В настоящее время положено начало около ста проектам по трансферу технологий, а еще 40 научно-исследовательских проектов находятся в процессе реализации. В 2010 г. оборот

«Nanofab» от передачи промышленных технологий увеличился на 28 % по сравнению с предыдущим годом.

Другим успешным примером создания кластера нанотехнологий является кластер «Minalogic» (г. Гренобль, департамент Изер, Франция). Регион занимает 2-е место по объему ВРП после Парижского региона, 4-е место в Европе и 1-е во Франции по количеству занятых в НИОКР [1].

Основы для наращивания инновационного потенциала Гренобля были заложены после Второй мировой войны нобелевским лауреатом по физике Л. Неелем, по инициативе которого в 1956 г. был создан Центр ядерных исследований (CENG) Гренобля. Основание в Гренобле крупнейших международных исследовательских институтов (Института Лауэ-Ланжевена, Европейского центра синхротронного излучения) позволило региону получить значительное конкурентное преимущество перед европейскими конкурентами в сфере мегасайенс. Однако именно в области микроэлектроники Гренобль достиг огромных успехов, во многом благодаря созданию в 1967 г. Лаборатории электроники и информационных технологий при Комиссариате атомной и альтернативной энергетики («CEA Leti»). В настоящее время в лаборатории работает более 1 700 человек, которые специализируются на разработке новейших электронных и информационных технологий, а также осуществляют внедрение этих технологий в производство. В центре ядерных исследований Гренобля (CENG) лаборатория «CEA Leti» проводит фундаментальные исследования в области материалов, компонентов и систем. В 1972 г. CENG приступил к изготовлению интегральных схем и с этой целью организовал первый стартап EFCIS, который впоследствии стоял у истоков компании «STMicroelectronics».

В дальнейшем в рамках лаборатории было создано около 30 новых компаний, обеспечивающих более 2,5 тыс. рабочих мест. Некоторые из этих стартапов превратились в крупные компании («Sofradir», «Soitec», «Tronics»).

Микро- и нанотехнологическая отрасль в регионе развивалась быстрыми темпами благодаря поддержке проектов по внедрению и коммерциализации технологий, передаче технологических знаний сфере бизнеса.

Важным этапом наращивания инновационного потенциала Гренобля стало создание в 2006 г. центра микро- и нанотехнологических инноваций «Minatec», объединяющего такие крупнейшие компании, как «ST», «Philips» и «Freescale». В его основу заложена идея так называемого «инновационного кампуса», предназначенного для объединения фундаментальной науки и технологических исследований. Центр является одним из самых значительных инвестиционных проектов когда-либо реализованных во Франции.

Недавно корпорация «IBM» и лаборатория «CEA Leti» заключили пятилетнее соглашение с целью создания новых материалов, устройств и технологических процессов для совершенствования технологии построения электронных схем и производства микропроцессоров и интегральных схем с уровнем детализации 22 нм и менее. Такие партнерские соглашения позволяют найти новые пути сотрудничества в области создания, распространения и внедрения передовых технологий.

В 2004 г. правительство Франции приняло решение о проведении новой промышленной политики, направленной на объединение в рамках одной территории предприятий, образовательных учреждений и исследовательских лабораторий, занятых в одной отрасли, тем самым стремясь добиться синергии от их деятельности. В процессе отбора был обозначен 71 так называемый полюс конкурентоспособности (кластер). На реализацию первого этапа данной политики (2005–2008 гг.) было выделено 1,5 млрд евро. После успешного первого этапа был увеличен бюджет для второго этапа (2008–2012 гг.). В 2012 г. проведена повторная оценка национальной кластерной политики, а также каждого кластера в отдельности. Всего за период 2002–2013 гг. совокупный объем инвестиций составил 10 млрд евро, причем в 2013 г. 3 млрд евро было выделено в рамках программы «Nano 2017» (совместный проект «STMicroelectronics» и «CEA Leti») [8, р. 7].

В современных условиях в районе Гренобля функционируют более 40 тыс. рабочих мест в сфере микроэлектроники и компьютерных технологий, из них 35 тыс. человек заняты коммерческими исследованиями, а 5 тыс. – обще-

ственными. Микро- и нанотехнологиями занимаются 22 тыс. человек, еще 12 тыс. человек трудятся в сегменте ИТ и программного обеспечения. Среди отличительных особенностей фирм кластера следующие: все они были созданы относительно недавно (менее 10 лет назад), что позволило полностью обновить структуру кластера; большинство компаний возникло на базе исследовательских лабораторий; деятельность компаний отличается высокой степенью дополняемости и сконцентрирована на достаточно узком круге передовых нанотехнологий, при этом сфера применения этих технологий очень широка.

На территории Гренобля располагается четыре высших учебных заведения: Национальный политехнический институт, университет Фурье, университет Стендаля, университет Мендеса. Инициатива «Университеты Гренобля», реализуемая относительно недавно, позволяет создать единое пространство для совместной деятельности всех четырех университетов [6, р. 47–48].

Благоприятная инновационная среда и стимулирование исследований в области микроэлектроники и нанотехнологий обусловили создание в регионе Гренобля в 2005 г. кластера «Minalogic», который в настоящее время является одним из наиболее успешных в мире. Кластер образован для организации сотрудничества между промышленными, научно-исследовательскими и учебными организациями в области микро- и нанотехнологий и создания встраиваемых «систем на кристалле» (EmSoC).

Предприятия кластера представляют пять основных направлений (сегментов) деятельности: производство наноэлектронных компонентов, разработка программного обеспечения, инженерный контроль, управленческая логистика и внедрение в производство. Ядро кластера образуют три сегмента, на которые приходится 61 % учреждений и 56 % сотрудников: производство наноэлектронных компонентов, разработка программного обеспечения и инженерный контроль.

Успешному развитию кластера «Minalogic» способствуют следующие основные факторы: наличие крупных проектов структурных преобразований; участие местных органов государственной власти в развитии кла-

стера; сильный человеческий капитал; многочисленные общественные исследования.

За последнее десятилетие реализован ряд крупных проектов структурных преобразований при инвестиционном участии государственного сектора, частных компаний и исследовательских центров. Тремя проектами, которые внесли наиболее существенный вклад в развитие кластера, стали «Minates», «Alliance Crolles 2» и «Minalogic». «Minates» является крупным европейским центром экспертизы в области микро- и нанотехнологий; исследовательской, образовательной и обучающей платформой; платформой для коммерциализации проектов развивающихся стартапов и совместных проектов лабораторий государственного и частного сектора.

Проект «Alliance Crolles 2» представляет собой совместную программу развития в области наноэлектроники. В 2002 г. «STMicroelectronics», «Philips NXP» и «Freescale» объединили свои финансовые и человеческие ресурсы для проведения совместных НИОКР, продолжая при этом конкурировать в других областях цепочки создания стоимости. В проекте также принимают участие многочисленные исследовательские учреждения, университетские лаборатории региона, прежде всего «CEA Leti».

Генеральный совет департамента Изер обеспечивает последовательную и долгосрочную поддержку деятельности кластера для ускорения экономического развития региона: предоставление площадей под лаборатории, участие в собраниях совета директоров «Minalogic», финансирование НИОКР, инвестирование в крупные структурообразующие проекты кластера. Три четверти компаний кластера заключили контракты субподряда и имеют в среднем 40 партнеров. Подавляющее большинство из них установили отношения с фирмами за пределами кластера, развеяв миф о самодостаточности кластера и его ориентированности исключительно на внутренние связи.

Отлаженный механизм хозяйственного взаимодействия в кластере «Minalogic», по состоянию на 2014 г., обеспечил участие его резидентов в 295 научно-исследовательских проектах с бюджетом 2 млрд евро, из которых

765 млн евро было выделено органами государственной власти, причем на каждый полученный в виде субсидии евро частные компании должны были инвестировать два евро. Это сделано с целью увеличения инвестиций в малые и средние предприятия для проведения исследовательских и конструкторских работ. В результате, по данным 2013 г., кластер вошел в число пяти крупнейших мировых микро- и нанотехнологических кластеров, а сам регион Гренобль – в 15 наиболее инновационных регионов мира. Функционирование кластера стало позитивным фактором развития региональной хозяйственной системы, формирования развитой научно-исследовательской, производственной и социальной инфраструктуры региона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иншакова, Е. И. Мегакластеры: сущность и роль в формировании сетевой инфраструктуры наноиндустрии / Е. И. Иншакова, А. Ю. Волошина // Экономика: теория и практика. – 2014. – № 4 (36). – С. 25–32.
2. Иншакова, Е. И. Функции мегарегионов и мегагородов в глобальной экономической системе / Е. И. Иншакова, А. Ю. Волошина // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3, Экономика. Экология. – 2010. – № 1. – С. 159–166.
3. Микроэлектронный кластер Minalogic. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.zelcluster.ru/klaster/partnery/grenoblskiy-mikroelektronnyy-klaster>. – Загл. с экрана.
4. Нанотехнологии как ключевой фактор нового технологического уклада в экономике / под ред. С. Ю. Глазьева, В. В. Харитоновой. – М.: Тривант, 2009. – 304 с.
5. Etzkowitz, H. Innovation in action: The Triple Helix of University – Industry – Government Relations / H. Etzkowitz // Social Science Information. – 2003. – № 42 (3). – P. 293–337.
6. French National Institute for Statistics and Economic Studies. – Electronic text data. – Mode of access: <http://www.insee.fr/en>. – Title from screen.
7. Key Economic Data Grenoble-Isère France – AEPI, 2014. – Electronic text data. – Mode of access: http://www.grenoble-isere.com/media/upload/pdf_chiffrescles/key_economic_data_AEPI_2014.pdf. – Title from screen.
8. Key Economic Figures Grenoble-Isère France – AEPI, 2015. – Electronic text data. – Mode of access: <http://www.grenoble-isere.com/media/upload/>

pdf_chiffrescles/AEPI-Key-Figures2015-GB.pdf. – Title from screen.

9. Nanotechnology Market Outlook 2020. – RNCOS. – April, 2014. – 190 p.

10. OECD Territorial Reviews OECD Territorial Reviews. – Electronic text data. – Venice, Italy, 2010. – Mode of access: http://www.oecd-ilibrary.org/urban-rural-and-regional-development/oecd-territorial-reviews-venice-italy-2010_9789264083523-en. – Title from screen.

11. Porter, M. On competition / M. Porter. – Harvard Business School Press, 1998. – 485 p.

12. Potter, J. Clusters, Innovation and Entrepreneurship / J. Potter, G. Miranda. – OECD, Paris, 2009.

13. Statistical Report 2013 – Transformation and development 2013. Regione del Veneto. – Electronic text data. – Mode of access: <http://statistica.regione.veneto.it/ENG/Pubblicazioni/RapportoStatistico2013>. – Title from screen.

14. Veneto Nanotech, или Нанотехнологии по-итальянски // Нанотехнологии. Экология. Производство. – 2011. – № 6 (13). – С. 92–94.

REFERENCES

1. Inshakova E.I. Megaklastery: sushchnost i rol v formirovanii setevoy infrastruktury nanoindustrii [Megacusters: the Essence and Role in the Formation of Nanoindustrial Network Infrastructure]. *Ekonomika: teoriya i praktika*, 2014, no. 4 (36), pp. 25-32.

2. Inshakova E.I. Funktsii megaregionov i megagorodov v globalnoy ekonomicheskoy sisteme [Functions of Mega-Regions and Mega-Cities in the Global Economic System]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3, Ekonomika. Ekologiya* [Science Journal of Volgograd State University. Global Economic System], 2010, no. 1, pp. 159-166.

3. Mikroelektronnyy klaster Minalogic [The Minalogic Microelectronic Cluster]. Available at: <http://www.zelcluster.ru/klaster/partnery/grenoblskiy-mikroelektronnyy-klaster>.

4. Glazyev S.Yu, Kharitonov V.V. *Nanotekhnologii kak klyuchevoy faktor novogo tekhnologicheskogo uklada v ekonomike* [Nanotechnology as a Key Factor of the New Technological Order of Economics]. Moscow, Trovant Publ., 2009. 304 p.

5. Etzkowitz H. Innovation in Action: The Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Social Science Information*, 2003, no. 42 (3), pp. 293-337.

6. *French National Institute for Statistics and Economic Studies*. Available at: <http://www.insee.fr/en>.

7. *Key Economic Data Grenoble-Isère France – AEPI, 2014*. Available at: http://www.grenoble-isere.com/media/upload/pdf_chiffrescles/key_economic_data_AEPI_2014.pdf.

8. *Key Economic Figures Grenoble-Isère France – AEPI, 2015*. Available at: http://www.grenoble-isere.com/media/upload/pdf_chiffrescles/AEPI-Key-Figures2015-GB.pdf.

9. *Nanotechnology Market Outlook 2020*. RNCOS, April, 2014. 190 p.

10. *OECD Territorial Reviews OECD Territorial Reviews*. Venice, Italy, 2010. Available at: http://www.oecd-ilibrary.org/urban-rural-and-regional-development/oecd-territorial-reviews-venice-italy-2010_9789264083523-en.

11. Porter M. *On Competition*. Harvard Business School Press, 1998. 485 p.

12. Potter J., Miranda G. *Clusters, Innovation and Entrepreneurship*. OECD, Paris, 2009. 237 p.

13. *Statistical Report 2013 – Transformation and development 2013. Regione del Veneto*. Available at: <http://statistica.regione.veneto.it/ENG/Pubblicazioni/RapportoStatistico2013>.

14. Veneto Nanotech, ili nanotekhnologii po-italyanski [Veneto Nanotech, or Italian-Style Nanotechnologies]. *Nanotekhnologii. Ekologiya. Proizvodstvo*, 2011, no. 6 (13), pp. 92-94.

THE DEVELOPMENT OF NANOTECHNOLOGICAL CLUSTERS AS THE ELEMENTS OF NANOINDUSTRIAL INFRASTRUCTURE: EUROPEAN EXPERIENCE

Beloglazova Svetlana Anatolyevna

Postgraduate Student,
Department of International and Regional Economy,
Volgograd State University
beloglazova_sv@mail.ru, interec@volsu.ru
Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation

Abstract. The international experience in managing innovative development of regions shows that at this level of global economic system there is an objective process of synthesis of scientific, industrial, economic and social policies in the form of peculiar entities, named clusters, which helps to create favorable environment for appearance and expansion of innovations.

Development strategies of advanced countries embody the identification of key competencies of regions and creation of nanotechnological clusters in order to stimulate innovation. Such clusters are intended to develop the methods for nanotechnology application, create new types of business activities, and provide world-class quality.

The importance of implementation of nanotechnological cluster policy being a factor of sustainable development of economic systems at micro-, meso- and macro- levels determines the necessity to consider the experience of successful nanotechnological clusters in Italy and France: the cluster of nanotechnologies in the Veneto region, which is the largest and most competitive cluster in Italy, generating up to 9.3 % of the Italy's GDP, and the Minalogic cluster in the French region Grenoble, being included in the top 5 largest micro and nanotechnological clusters of the world while Grenoble is in the top 15 most innovative regions in the world.

The author defines the largest cluster members, describes key areas and key measures of government and non-government support, analyzes economic performance of clusters and describes their impact on the economy of a region and a country as a whole.

Key words: nanotechnology, nanoindustry, innovation, innovation clusters, nanotechnological clusters, competitiveness.