

венной базы для обеспечения инженерно-техническими кадрами промышленных предприятий Гомельской области и Гомеля, проведения научных исследований по их конкретным заявкам. Решающую роль в этом сыграли кадровые потребности гомельской промышленности и инициативность руководства «Гомсельмаша» во главе с директором И. П. Котенком.

#### Литература

1. Гомельская область. 75 славных лет. – Гомель : Ред. газ. «Гомельская праўда», 2012. – 251 с.
2. Государственный архив общественных объединений Гомельской области (ГАООГО). – Ф. 144. – Оп. 99.
3. ГАООГО. – Ф. 144. – Оп. 129.
4. Архив ГГТУ. – Оп. 1.
5. ГАООГО. – Ф. 144. – Оп. 127.
6. Национальный архив Республики Беларусь. – Ф. 1220. – Оп. 1.
7. ГАООГО. – Ф. 256. – Оп. 21.
8. Архив ГГТУ. – Оп. 1 (п) доп.
9. Архив ГГТУ. – Оп. 1 (п).

УДК 911.3

### **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ КЛАСТЕРЫ РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ СВЕТОТЕХНИЧЕСКОГО КЛАСТЕРА РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ)**

**А. М. Носонов**

*Мордовский национальный исследовательский государственный  
университет имени Н. П. Огарева, г. Саранск, Российская Федерация*

*Статья посвящена исследованию важного компонента инновационной инфраструктуры – инновационного территориального кластера на территории Республики Мордовия. Цель исследования заключается в анализе закономерностей функционирования и структуры данного кластера для обоснования дальнейшего направления его развития. Это перспективно прежде всего для обоснования стимулирования новых высокотехнологичных отраслей и предприятий.*

**Ключевые слова:** кластер, инфраструктура, инновации, специализация, диверсификация.

### **INNOVATIVE TERRITORIAL CLUSTERS OF RUSSIA (USING THE EXAMPLE OF THE LIGHTING CLUSTER OF THE REPUBLIC OF MORDOVIA)**

**A. M. Nosonov**

*Mordovian National Research State University named after N. P. Ogarev,  
Saransk, the Russian Federation*

*The article is devoted to the study of an important component of innovation infrastructure – an innovation territorial cluster on the territory of the Republic of Mordovia. The purpose of the study is to analyze the patterns of functioning and structure of this cluster to substantiate the further direction of its development. This is promising, first of all, for justifying the stimulation of new high-tech industries and enterprises.*

**Key words:** cluster, infrastructure, innovation, specialization, diversification.

Приоритетное развитие высокотехнологичных отраслей производства и формирование соответствующей инфраструктуры является главным направлением формирования современного мирового хозяйства с целью достижения конкурентных технико-

технологических преимуществ. В соответствии с этим актуально инновационное развитие России с помощью проведения эффективной научно-технологической политики. Инновационная модернизация экономики России невозможна без генерации новых знаний как основы коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности и распространения достижений научно-технического прогресса во всех отраслях общественной деятельности. Только таким путем можно достичь экономических и технологических преимуществ страны и обеспечить ее дальнейшее устойчивое развитие, главным критерием которого является высокое качество жизни населения.

Наиболее эффективными компонентами технико-технологической инфраструктуры являются технопарки и инновационные территориальные кластеры. Они служат центрами генерации новых знаний, коммерциализации и диффузии инноваций в другие регионы страны. Процессы кластеризации в современной экономике являются одним из важных факторов инновационного развития страны. Если в Северной Америке и Западной Европе эти процессы начались еще в 70–80-е гг. XX в., то в России первые организационно оформленные кластеры стали появляться только с 2012 г. Так, в соответствии с компонентом кластерной концентрации Глобального инновационного индекса в 2018 г. Россия занимала 101 место, в 2020 г. – 85, а в 2022 г. уже 54. Это одни из самых высоких показателей динамики процессов кластеризации в мире. Уровень концентрации и диверсификация объектов технико-технологической инфраструктуры является важной предпосылкой инновационного развития регионов, оказывая мультипликативное воздействие на развитие всех секторов экономики. Инфраструктурные факторы инновационного развития являются важной составной частью социально-экономического потенциала субъектов Российской Федерации. Как правило, регионы, наиболее насыщенные инновационными инфраструктурными объектами (Москва, Санкт-Петербург, Калужская и Свердловская области, Татарстан и Башкортостан), отличаются значительными размерами валового регионального продукта и высокими показателями качества жизни населения.

Цель исследования заключается в выявлении и исследовании закономерностей формирования инновационного территориального кластера на территории Республики Мордовия с точки зрения эффективности его функционирования для обоснования перспективных направлений развития и разработки региональной кластерной политики. Данный инновационный территориальный кластер представляет собой систему взаимосвязанных и взаимодействующих объектов инновационной инфраструктуры, сконцентрированных на ограниченной территории с целью развития кооперации и конкурирующих между собой.

В исследовании использованы официальные данные Федеральной службы государственной статистики, данные рейтинга регионов России по уровню инновационного развития, полученные Высшей школой экономики и Ассоциации инновационных регионов России. Основные параметры функционирования инновационных территориальных кластеров представлены на сайте Ассоциации кластеров, технопарков и ОЭЗ России и сайте Высшей школы экономики «Карта кластеров России».

Понятие «инновационный территориальный кластер» появилось лишь в 1970-х гг. Практическая реализация кластерной политики в экономически развитых странах началось в 80-е гг. XX в. В настоящее время они получили широкое развитие в Западной Европе (более 50 % занятых в экономике и науке, большая часть патентов) и в США (около 35 % занятых в экономике и науке, половина доходов и более 90 % объектов интеллектуальной собственности). Причем в наибольшей степени кластерные структуры присутствуют в производстве высокотехнологичной продукции и услуг.

В России кластерные инициативы начали реализовываться с середины 1990-х гг. Основными структурами, осуществляющими кластерную политику в России, являются

федеральные и региональные органы исполнительной власти. Законодательное обеспечение кластерной политики в России было заложено еще в 2008 г. в стратегиях и концепциях социально-экономического и инновационного развития. Организационное оформление и формирование инновационных территориальных кластеров произошло в России значительно позже, чем в экономически развитых странах мира. Активная кластерная политика на федеральном уровне стала осуществляться только в 2012 г. в рамках программы поддержки пилотных инновационных территориальных кластеров. Сейчас в России насчитывается 30 пилотных инновационных территориальных кластеров в 21 регионе страны.

Формирование в Республике Мордовия территориального инновационного кластера «Энергоэффективная светотехника и интеллектуальные системы управления освещением» организационно было оформлено в 2013 г., когда он был включен в перечень пилотных инновационных территориальных кластеров, что гарантировало получение федерального финансирования на начальном этапе формирования. Территориальный инновационный кластер Республики Мордовия является многоотраслевым, причем по мере его формирования значительно расширяется набор отраслей специализации за счет прежде всего высокотехнологичных производств. Традиционной специализацией кластера являлось производство широкого ассортимента светотехнической продукции. В настоящее время происходит расширение выпуска инновационной светотехнической продукции производства энергосберегающих светодиодных ламп и светильников различного назначения, в том числе интеллектуальные системы освещения для оборонно-промышленного комплекса. Современная приоритетная отрасль специализации кластера – микроэлектроника (производство композитных полупроводниковых материалов на основе арсенида галлия и нейронно-легированного кремния) и точное приборостроение (создание отечественной электронной компонентной базы, электронные пускорегулирующие приборы, интеллектуальные датчики освещения, сети связи и др.). Новым перспективным направлением специализации кластера является фотоника, производство компонентной базы для солнечной энергетики, в частности, мультикристаллических кремниевых пластин и создание светодиодов и светильников нового поколения по технологии удаленного люминофора CapLED™.

В функционировании кластера участвуют 24 инновационных предприятия, технопарки, научные и образовательные организации. Общая численность работников инновационного территориального кластера превышает 9866 человек, что составляет около 2,7 % от всех занятых в экономике региона (рис. 1, см. таблицу). Это почти в три раза выше, чем общероссийский показатель. Производственную основу кластера составляют 7 крупных промышленных предприятий с численность работников от 104 до 2654 человек – ОАО «Электровыпрямитель» (производство инновационных силовых полупроводниковых приборов и энергосберегающего преобразовательного оборудования), ГУП РМ «Лисма» (высокотехнологическая светотехническая продукция), ОАО «Ардатовский светотехнический завод» (производство различных световых приборов), АО «Орбита» (микроэлектроника) и др. Научное обеспечение инновационной деятельности кластера обеспечивают НИИ источников света имени А. Н. Лодыгина и Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева. Причем это единственный университет, где функционирует Институт электроники и светотехники, созданный на базе двух факультетов: электронной техники и светотехнического.



Рис. 1. Структура инновационного территориального кластера Республики Мордовия

Особое значение в условиях развития высокотехнологических отраслей светотехники приобретает «Инжиниринговый центр энергосберегающей светотехники», который обеспечивает коммерциализацию инноваций – от идеи до выведения нового продукта или услуги на рынок. Большой вклад в инновационное развитие региона вносят входящие в кластер технопарки – технопарк в сфере высоких технологий «Мордовия» и Центр нанотехнологий и наноматериалов Республики Мордовия. Здесь проводятся научные исследования и осуществляются технико-технологические разработки в области микроэлектроники, высокотехнологической светотехники и производства нано- и композиционных материалов. Информационно-вычислительный комплекс технопарка включает один из крупнейших в Европе DATA-центр класса TIER IV (наивысший уровень надежности), который служит основой обеспечения работы федерального и регионального электронного правительства. Данный элемент информационной инфраструктуры является важной площадкой для реализации масштабных информационно-коммуникационных проектов. Координация деятельности всех подразделений кластера и поддержка реализации инновационных проектов в регионе осуществляется Министерством промышленности, науки и новых технологий Республики Мордовия и Агентством инновационного развития Республики Мордовия.

Со времени основания кластера объем производимых инновационной продукции и услуг вырос более чем в 10 раз (с 5447 млн руб в 2013 г. до 56201 млн руб. в 2022 г.) (см. таблицу). Объем экспорта участниками кластера товаров инновационных собственного производства вырос с 123 млн руб. в 2013 г. до 3371 млн руб. в 2022 г., т. е. в 27 раз. Такая динамика развития производственного потенциала кластера свидетельствует о том, что по мере развития этого образования все большей степени проявляются и реализуются эффекты кластеризации. При этом численность

работников кластера остается стабильной, а значительный экономический эффект достигнут за счет применения инноваций и диверсификации кластера. Количество произведенных продуктов и передовых производственных технологий по импортозамещению выросло с 2 в 2013 г. до 31 единицы в 2022 г.

#### Основные показатели функционирования кластера

Основные показатели кластера	Годы		
	2013	2018	2022
Объем инновационной продукции и услуг, млн руб.	5447	39523	56201
Объем экспорта участниками кластера товаров собственного производства, млн руб.	123	3378	3371
Добавленная стоимость, создаваемая участниками кластера, млн руб.	862	8704	9155
Численность работников организаций-участников кластера, человек	9866	9866	9866
Общее количество рабочих мест на предприятиях-участниках кластера на конец года, ед.	4664	8698	7454
Общий объем инвестиций в основной капитал, млн руб.	1900	4253	1452
Объем затрат участников и инфраструктуры кластера на научные исследования и разработки, млн руб.	1301	302	130
Количество произведенных продуктов/технологий по импортозамещению, ед.	2	32	31
Количество участников кластера, ед.	24	24	24
Количество малых предприятий-участников, ед.	0	7	9
Объем инновационной продукции и услуг малых производственных предприятий кластера, млн руб., в процентах от общего объема	0 0	7867 20	4499 8

Негативной тенденцией является постоянное снижение объема затрат на научные исследования и разработки. Это свидетельствует о концентрации деятельности участников кластера на реализации прикладных исследований. Также отрицательным трендом можно считать уменьшение объема инновационной продукции и услуг малых инновационных предприятий кластера – с 7867 млн руб. в 2018 г. до 4499 млн руб. в 2022 г.

Специализация кластера формируется под воздействием следующих факторов: наличие высококвалифицированных трудовых ресурсов и соответствующей инфраструктуры. Приоритетное развитие получила специализация на высокотехнологичных отраслях экономики, в которых Россия отстает от мировых лидеров: микроэлектроника и точное приборостроение, производство нано- и композитных материалов, производство среднетехнологичной продукции светотехники и информационно-коммуникационных технологиях.

Выявлены следующие закономерности формирования и функционирования инновационного территориального кластера Республики Мордовия:

– главными факторами территориальной концентрации инновационного территориального кластера Республики Мордовия являются: уровень развития и степень диверсификация технико-технологической инфраструктуры, инновационная актив-

ность высокотехнологичных промышленных предприятий, научный и образовательный потенциал региона, высокая квалификация трудовых ресурсов;

– специализация кластера на территории республики сформировалась на основе приоритетов научно-технологического развития страны. В соответствии с этим в кластере в первую очередь представлены такие высокотехнологичные отрасли экономики, как микроэлектроника и точное приборостроение, производство нано- и композитных материалов и информационно-коммуникационные технологии.

Совершенствование кластерной политики на федеральном уровне должно осуществляться одновременно по двум направлениям: во-первых, увеличение количества организаций, учебных, научных заведений и инновационно-активных предприятий прежде всего малого и среднего бизнеса, а также увеличение числа занятых в кластерах, во-вторых, усиление технологических, организационно-производственных связей внутри инновационных территориальных кластеров и при взаимодействии с другими кластерами. Данные меры позволят повысить уровень конкурентности кластеров, что является главной движущей силой их дальнейшего развития. Это требует диверсификации всех компонентов кластерных структур в направлении усиления прикладных аспектов исследовательской деятельности в соответствии с приоритетами научно-технологического развития страны на современном этапе. Главные направления проводимой кластерной политики на региональном уровне должны быть основаны на решении следующих практических вопросов объективного процесса формирования и развития кластеров: совершенствование соответствующей нормативно-правовой базы; формирование эффективной маркетинговой системы коммерциализации инноваций; трансформация системы высшего образования в направлении усиления роли инновационного менеджмента и навыков управления технико-технологическими проектами. Это обусловлено тем, что дальнейшее развитие экономики страны во многом связано с нарастанием уровня кластеризации высокотехнологичных отраслей производства, что является важной предпосылкой научно-технологической конкурентоспособности страны на мировом рынке высокотехнологической продукции.

УДК 666.9-127+537.533.35

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ МЕТОДА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**Марван Ф. С. Х. Аль-Камали, А. А. Бойко**

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

*Проведены исследования особенностей структурообразования композиционных неорганических материалов, формируемых на основе диоксида кремния, а именно – пирогенного кремнезема марки А-300 (техническое название – аэросил). Отдельно рассмотрена возможность получения металлокерамических материалов состава  $SiO_2 : Cu^0$ . Основной целью проводимых исследований являлось изучение возможности улучшения однородности распределения вводимых веществ-допантов по поверхности  $SiO_2$ -глобул, образующих каркас ксерогеля. Указанная цель достигалась за счет однородности распределения легирующих солей (на примере нитрата меди) еще на стадии формирования золя, который переводился в состояние ксерогеля в результате последовательной термообработки в контролируемой газовой среде (на воздухе или осушенном водороде). Конечная форма образцов представляла*