

форматоров не могут обеспечить высокую достоверность оценки технического состояния силовых трансформаторов.

Л и т е р а т у р а

1. Рей, Д. Тепловые насосы / Д. Рей, Д. Макмайкл. – М. : Энергоиздат, 1986. – 224 с.
2. Шешунова, Е. В. Охлаждение молока и нагрев воды с помощью теплового насоса / Е. В. Шешунова, С. А. Краснов, И. В. Кряклина // Ярослав. регион. от-ние Междунар. акад. информатизации. – Ярославль : МАИ, 2010. – 9 с. : ил.
3. Обзор рынка тепловых насосов в Швеции, Финляндии // АВОК. – 2002. – № 1. – С. 87.
4. Горшков, В. Г. Тепловые насосы. Аналитический обзор / В. Г. Горшков // Справочник промышленного оборудования. – 2004. – № 2. – С. 6–10.
5. Жидович, И. С. Системный подход к оценке эффективности тепловых насосов / И. С. Жидович, В. И. Трутаев // Новости теплоснабжения. – 2001. – № 11. – С. 22–28.
6. Энергетический баланс Республики Беларусь : стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2021. – Режим доступа: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/energeticheskaaya-statistika/statisticheskie-izdaniya/index_39985/. – Дата доступа: 08.10.2021.
7. Лоханин, А. К. Обеспечение работоспособности маслонаполненного высоковольтного оборудования после рабочего срока службы / А. К. Лоханин, В. В. Соколов // Электро. – 2002. – № 1. – С. 10–15.
8. Система компьютерной диагностики маслонаполненного оборудования в рамках энергосистемы / И. В. Давиденко [и др.] // Энергетик. – 2000. – № 11. – С. 52–56.
9. Хлебников, А. В. Основные причины повреждения обмоток силовых трансформаторов при коротких замыканиях / А. Ю. Хлебников // Электричество. – 2006 – № 7. – С. 17–24.
10. О повреждении силовых трансформаторов напряжением 110–500 кВ в эксплуатации / Б. В. Ванин [и др.] // Электростанции. – 2001. – № 9. – С. 53–58.
11. Основные неисправности и методы диагностирования трансформаторов в условиях эксплуатации / И. Г. Гун [и др.] // Вестн. МГГУ им Г. И. Носова. – 2012. – № 7. – С. 102–105.
12. Грунтович, Н. В. Исследование причин ЧР в силовых маслонаполненных трансформаторах / Н. В. Грунтович, Е. Л. Жук // Вестн. Гомел. гос. техн. ун-та им. П. О. Сухого. – 2020. – № 7. – С. 60–67.
13. Алексеев, Б. А. Контроль состояния (диагностика) крупных силовых трансформаторов / Б. А. Алексеев. – М. : Изд-во НЦ ЭНЛС, 2002. – С. 216.
14. Vibration diagnostics of power equipment before commissioning. Mikolay Hruntovich, Deniz Moroz, Alexey Panfilov, Yegor Zhuk, and Ekaterina Mikhailova. E3S Web of Conferences 178, 01031 (2020) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017801031> HSTED-2020.
15. Сви, П. М. Измерение частичных разрядов в изоляции оборудования высокого напряжения энергосистем / П. М. Сви. – М. : Энергия, 1988. – 200 с.
16. Kapanski, A., Hruntovich, N., Bakhur, S., Markaryants, L., & Dolomanyak, L. (2020). Optimize the cost of paying for electricity in the water supply system by using accumulating tanks. In E3S Web of Conferences (Vol. 178, p. 01065). EDP Sciences.
17. Капанский, А. А. Методы решения задач оценки и прогнозирования энергетической эффективности / А. А. Капанский // Вестн. Казан. гос. энергет. ун-та. – 2019. – Т. 11, № 2. – С. 109–115.
18. Исследование методов математического моделирования для решения практических задач оценки энергоэффективности / Н. В. Грунтович [и др.] // Энергия и менеджмент. – 2017. – № 3. – С. 21–25.

УДК 332.12

ТЕХНОПАРКИ КАК ФАКТОР ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ

А. М. Носонов

*Национальный исследовательский Мордовский государственный
университет имени Н. П. Огарёва, г. Саранск, Российская Федерация*

Рассмотрен важный компонент производственно-технологический инновационной инфраструктуры – технопарки. Выявлена динамика создания российских технопарков, их функции, специализация и эффективность функционирования. Сделан вывод о влиянии увеличения количества технопарковых структур на уровень социально-экономического и инновационного развития регионов России.

Современное социально-экономическое развитие России направлено на достижение конкурентоспособности на мировом рынке на основе производственно-технологической модернизации и повышения качества трудовых ресурсов. Это является необходимым условием достижения геополитического и экономического лидерства страны, что возможно только в результате активного создания новых знаний и идей, превращения их в инновационные товары и услуги и результативного использования во всех областях человеческой деятельности. Для реализации этой задачи во всех субъектах Российской Федерации формируются региональные инновационные системы, важным элементом которых является производственно-технологическая, научная, институциональная, финансовая, сбытовая инфраструктура. Также совершенствуется правовая основа инновационной деятельности, диверсифицируется национальная инновационная система, повышается результативность интеллектуальной деятельности ученых за счет увеличения количества публикаций и патентов мирового и национального уровня и др.

Уровень инновационного потенциала регионов является важным фактором социально-экономического развития страны. Главные предпосылки эффективности технико-технологической модернизации экономики: качество проводимой региональной инновационной политики, уровень научного потенциала территории, показатели эффективности и создание благоприятных экономических условий развития инновационной деятельности. Эффективность инновационной деятельности во многом определяется уровнем развития и диверсификацией всех компонентов соответствующей инфраструктуры, особенно производственно-технологической. Инфраструктурный фактор обуславливает инновационное лидерство тех регионов, которые располагают самой емкой и диверсифицированной системой, включающей все компоненты инновационной инфраструктуры. Важным компонентом инновационной инфраструктуры являются технопарки (научные, промышленные парки, технологические платформы и др.), где созданы благоприятные условия для генерации новых идей и реализации их в новых технологиях, технике, опытных и серийных образцах продукции. Участие ученых и техников в работе технопарков приводит к созданию и становлению высокотехнологичных компаний, которые играют ведущую роль в инновационном развитии стран и регионов.

Для понимания роли технопарков в социально-экономическом развитии регионов и стран большое значение имеют комплексные публикации, рассматривающие инновационную деятельность с системных позиций. В отечественных научных трудах рассматриваются все аспекты инновационной деятельности на национальном и региональном уровнях: методы оценки инновационного потенциала, уровень инновационности и креативности регионов, выявляются и анализируются пространственно-временные особенности инновационной деятельности в регионах России. В работах зарубежных авторов по этой тематике рассматриваются следующие вопросы: пространственные закономерности формирования, функционирования, развития, диверсификации внутренней структуры и взаимосвязей между элементами региональных инновационных систем, в том числе исследование научных, промышленных парков, технополисов и территориальных инновационных кластеров. Большое внимание уделяется выявлению институциональных, политических и социально-экономических факторов создания инновационной продукции в разных странах и регионах, математическому моделированию производственной функции знания и ее основных компонентов (инновационная инфраструктура, затраты на НИОКР, человеческий капитал, публикационная и патентная активность и др.).

Целью исследования является выявление и анализ пространственных закономерностей создания, формирования, функционирования технопарков, а также определение дальнейших тенденций их развития.

Одним из наиболее эффективных механизмов, направленных на разработку, создание и внедрение передовых производственных технологий и производство новых видов конкурентоспособной продукции, являются технопарки, которые предоставляют инновационным предпринимателям доступ к уникальным приборам, новейшему оборудованию и льготным финансовым ресурсам. Технопарк – это юридически оформленная компактная территория, где созданы благоприятные условия для поддержки высокотехнологичного бизнеса путем размещения инновационных компаний, научно-исследовательских центров и лабораторий, оборудования и приборов для проведения научных исследований и разработки новой техники и технологий, коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности исследователей. Технопарки предоставляют целый комплекс сервисных услуг для респондентов: инжиниринговые и информационные услуги, офисы, индивидуально оборудованные рабочие места, лаборатории, сборочные помещения, склады и т. п.

Технопарки, как и другие элементы инновационной инфраструктуры, выполняют следующие функции:

1. *Агломерационная.* Территориальная концентрация финансовых потоков, материально-технических и интеллектуальных ресурсов для разработки реализации инновационных проектов.

2. *Опытно-экспериментальная.* Апробация научных разработок и механизмов инновационного развития.

3. *Организационная.* Взаимодействие между наукой, бизнесом, производством и властью.

4. *Стимулирующая.* Формирование креативной среды, обеспечение определенных гарантий бизнесу.

5. *Стандартизирующая.* Создание универсальных технических решений, технологий, моделей.

6. *Диффузионная.* Распространение инноваций по территории.

7. *Информационная.* Информационное обеспечение инновационной деятельности. В настоящее время в мире функционирует более 700 крупных научных, промышленных парков, технопарков, технополисов, большая часть которых находятся в США, Китае, Японии, Западной Европе и России. Первый технопарк был создан в США в начале 50-х гг. XX в. на базе Стэнфордского университета. Его целью являлась коммерциализация инноваций ученых из научных подразделений университета. Сейчас в США функционирует более 200 научных парков. В Западной Европе первые научные парки возникли в 70-е гг. XX в. в Великобритании, Франции и Бельгии. В настоящее время в Европе функционирует более 250 научных и промышленных парков.

В Советском Союзе еще в середине 1950-х гг. был создан Сибирский академгородок в Новосибирске, который по сути выполнял все функции технопарка. Современные российские технопарки начали создаваться в начале 1990-х гг. на базе ведущих университетов и к 1993 г. их насчитывалось уже 43. В дальнейшем в результате отсутствия продуманной и эффективной научно-технологической политики государства, слабой финансовой поддержке их количество сократилось к 2006 г. до четырех. С 2006 г. по настоящее время осуществляется федеральная программа создания и развития технопарков и технологических платформ в России, направленная на формирование национальной и региональных инновационных систем.

В 2011 г. для координации функционирования субъектов производственно-технологической инфраструктуры была основана Ассоциация развития кластеров, технопарков и особых экономических зон России. К 2021 г. Ассоциация объединяла более 100 субъектов из 50 регионов России. На предприятиях, входящих в Ассоциацию, работает более 215 тыс. человек, объем выпускаемой инновационной продукции составляет 0,8 % ВВП России. По данным Ассоциации, к 2020 г. в России функционировало около 179 технопарков в 55 регионах России. Среди регионов России лидирующие места по количеству технопарков занимают Москва – 42, Московская область – 24, Санкт-Петербург – 7, республики Татарстан и Башкортостан – по 5, Нижегородская, Тульская, Саратовская, Новгородская и Свердловская области – по 4. Технопарки занимали на начало 2019 г. площадь 1702 га, количество зарегистрированных резидентов составляло 5342 ед., совокупная выручка резидентов технопарков – около 295 млрд руб., количество объектов интеллектуальной собственности, зарегистрированных резидентами технопарков – более 1500 ед. По формам собственности технопарки распределялись следующим образом: государственная – 48 %, частная – 37 %, смешанная – 15 %.

С 2015 г. Ассоциация разрабатывает национальный рейтинг технопарков. В рейтинге оцениваются такие показатели деятельности технопарков, как инновационная активность резидентов технопарка, экономические результаты деятельности резидентов технопарка, показатели эффективности деятельности управляющей компании технопарка, инвестиционная привлекательность и информационная открытость технопарка и также вклад в устойчивое развитие. Пять самых эффективных технопарков России по рейтингу 2020 г. приведены в таблице.

ТОР пяти самых эффективных технопарков

Место	Название	Место-положение	Основные направления специализации
1	Нанотехнологический центр «ТехноСпарк»	г. Москва	Логистическая робототехника, производство новых углеродных, композитных материалов и искусственных алмазов, оптические покрытия, системы хранения энергии, геномика, ядерная медицина и диагностика, фотовольтаника, высокотехнологичное медицинское оборудование
2	Технопарк в сфере высоких технологий в Республике Мордовия	Республика Мордовия	Интеллектуальная силовая электроника нового поколения, создание оптических волокон с заданными свойствами, волоконно-оптические системы, энерго-сберегающие светотехнические технологии и техника, нанотехнологии и композиционные материалы, системы электронного хранения данных, фармацевтика
3	Технопарк в сфере высоких технологий «Жигулевская долина»	Самарская область	Разработка многопроцессорных компьютеров высокой производительности, технологии на основе искусственного интеллекта, бортовая аппаратура для космических аппаратов, информационные технологии управления в беспилотном автомобилестроении, производство робототехнических систем и гибких производственных линий, биотехнологии, внедрение энерго-сберегающих устройств и технологий в реальный сектор экономики, создание принципиально новых материалов с уникальными свойствами

Окончание

Место	Название	Место-положение	Основные направления специализации
4	Технопарк «Калибр»	г. Москва	Применение искусственного интеллекта в промышленном производстве, фаббер-технологии, водородная энергетика, высокотехнологическое медицинское оборудование, системы управления беспилотным транспортом, новые телекоммуникационные технологии
5	Технополис «Москва»	г. Москва	Точная микроэлектроника и робототехника, средства промышленной автоматизации, фармацевтика и медицинское оборудование, энергосберегающие технологии и оборудование, композитные материалы, полимеры и нанотехнологии

Технопарки России существенно отличаются специализацией. Можно выделить пять главных направлений специализации технопарков: информационные технологии (интеллектуальные системы управления, интеллектуальные системы распознавания образов, виртуальные геоинформационные системы, технологии искусственного интеллекта, виртуальной реальности и др.), инновации в добывающих отраслях, приборостроение (лазерные технологии, технологии НVM-литографии, создание многопроцессорных суперкомпьютеров и др.), биотехнологии (генная инженерия, технологии трехмерной биопечати, создание бионических протезов, продукты глубокой переработки продукции аквакультур, биопрепараты для утилизации отходов, инновационное производство кормовых и пищевых добавок и др.), энергоэффективность и энергосбережение (производство световых приборов нового поколения, фотоника, альтернативная энергетика и др.). Многие разрабатываемые в российских технопарках технологии уникальны и не имеют аналогов в мире.

Одним из ведущих технопарков России в сфере высоких технологий является «Технопарк-Мордовия». Его основы были заложены в 2012 г. открытием информационно-вычислительного центра. Специализация технопарка во многом опирается на предыдущие научные исследования и технико-технологические разработки еще советского периода. Это производство энергосберегающего светотехнического оборудования, оптоэлектроника и волоконная оптика, микроэлектроника и электронное приборостроение, разработка и производство нано- и композиционных материалов, информационно-коммуникационные технологии. Отмечается постоянный рост производства инновационной продукции технопарка – с 60 млн долл. в 2013 г. до 200 млн долл. в 2020 г.

Инфраструктура технопарка «Мордовия» представлена следующими основными компонентами:

1. *Инновационно-производственный комплекс*, который включает производственные, лабораторные и складские сооружения, оснащенные современными инженерными коммуникациями и техническим оборудованием. Предоставляет рабочее пространство резидентам и партнерам в соответствии с индивидуальными требованиями.

2. *Центр энергосберегающей светотехники*, где сосредоточено опытное производство инновационных источников света различного назначения.

3. *Центр экспериментального производства*, располагающий современными офисными и производственными площадями с возможностью размещения различных опытных и мелкосерийных производственных мощностей.

4. *Центр проектирования инноваций*, задача которого заключается в создании замкнутого цикла проектирования – от подготовки технической документации до создания прототипа или опытного образца.

5. *Инжиниринговый центр волоконной оптики* предназначен для создания новых технологий и производства оптического волокна с заранее заданными параметрами для информационно-коммуникационной инфраструктуры, разработок в области фотоники, а также обучения специалистов в этом научно-производственном направлении.

6. *Информационно-вычислительный комплекс*, который предназначен для разработки новых информационных технологий и создания благоприятных условий работы для информационно-коммуникационных компаний.

Таким образом, анализ формирования, функционирования и развития технопарковых структур в регионах России позволяет выявить следующие закономерности.

Уровень социально-экономического развития регионов России в настоящее время во многом определяется сложностью и степенью диверсификации объектов производственно-технологической инфраструктуры, прежде всего технопарковых структур и территориальных инновационных кластеров. Это создает благоприятные условия для перехода экономики на новый технологический уровень. В создании и функционировании технопарковых структур ведущую роль играет государство, оказывая существенную финансовую и организационную поддержку. Почти половина технопарков имеет государственную форму собственности. В то же время недостаточно используются преимущества государственно-частного партнерства и частных компаний. При этом имеющий частную собственность нанотехнологический центр «ТехноСпарк» на протяжении последних пяти лет является самым эффективным технопарком России и динамично развивается. Эффективное функционирование технопарков сдерживает отсутствие механизма привлечения частных инвестиций и создание благоприятного инвестиционного климата в большинстве регионов России. Для преодоления этого препятствия на территории технопарков созданы максимально благоприятные условия (финансовые, налоговые, стоимость аренды помещений и оборудования и др.) для ведения инновационной деятельности. Быстрый рост количества технопарков в России в последние годы и формирование инновационной экономики регионов способствовали их ориентации на емкий внутренний рынок. Постоянно повышающаяся потребность экономики страны в инновационной продукции на огромном и слабо насыщенном рынке страны является важным фактором диверсификации экономики и повышения уровня и качества инновационного развития России. При этом сохраняется экспортный потенциал российской инновационной продукции. Россия является мировым лидером в атомной энергетике, космической промышленности, микробиологии, отдельных видов продукции оборонно-промышленного комплекса.

В перспективе развитие технопарков должно основываться на преодолении самого проблемного аспекта их деятельности – повышения уровня коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности, которая в настоящее время составляет всего 7 %. Это требует разработки эффективных маркетинговых механизмов коммерциализации инноваций, что напрямую связано с повышением качества образования и его ориентированностью на инновационную предпринимательскую деятельность.