

УДК 001.895:005.915:351.854(476) О. Экономическое развитие, инновации, технологические изменения и рост
O. Economic Development, Innovation, Technological Change, and Growth

ФОРМИРОВАНИЕ СОВРЕМЕННОЙ КОНЦЕПЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТЕХНОПАРКА

А. А. КОСОВСКИЙ¹⁾

¹⁾Центральный научно-исследовательский и проектно-технологический институт
организации и техники управления, пр. Партизанский, 2/4, 220033, г. Минск, Беларусь

Аннотация. Среди всех современных типов субъектов инновационной инфраструктуры наибольший научный и практический интерес представляют технопарки. В настоящее время в разных странах мира понимание и, соответственно, определение на законодательном уровне основных задач и функций технопарков существенно разнятся. Предложена современная концепция технопарка, включающая цель его функционирования, а также задачи и механизмы ее реализации. Выявлено, что интегральный эффект для резидента технопарка является комбинацией эффектов от предоставляемого им доступа к материальным ресурсам, ресурсам университета или научной организации, инновационной сети и кластеру.

Ключевые слова: научно-технологический парк; концепция; инновационная сеть; кластерный эффект.

FORMATION OF A MODERN CONCEPT OF TECHNOLOGY PARK ACTIVITIES

A. A. KOSOVSKIY^a

^aCentral Research and Design-Technological Institute of Organisation and Management Technology,
2/4 Partyzanski Avenue, Minsk 220033, Belarus

Abstract. Among all modern types of innovation infrastructure entities, technology parks are of greatest scientific and practical interest. Currently, in different countries of the world, the understanding and, accordingly, the definition at the legislative level of the main tasks and functions of technology parks vary significantly. The article proposes a modern concept of a technology park, including the purpose of its operation, tasks and mechanisms for its implementation. It has been revealed that the integral effect for a technology park resident is a combination of the effects of the access provided to them to material resources, the resources of a university or scientific organisation, an innovation network and a cluster.

Keywords: scientific and technological park; concept; innovation network; cluster effect.

Введение

Среди всех современных типов субъектов инновационной инфраструктуры (СИИ) (технопарки, центры трансфера технологий и др.) наибольший научный и практический интерес представляют именно технопарки в связи с необходимостью крупных, как правило государственных, капиталовложений для

Образец цитирования:

Косовский АА. Формирование современной концепции деятельности технопарка. Журнал Белорусского государственного университета. Экономика. 2024;1:77–89.
EDN: BJPSCE

For citation:

Kosovskiy AA. Formation of a modern concept of technology park activities. Journal of the Belarusian State University. Economics. 2024;1:77–89. Russian.
EDN: BJPSCE

Автор:

Андрей Аркадьевич Косовский – кандидат экономических наук, доцент; генеральный директор.

Author:

Andrew A. Kosovskiy, PhD (economics), docent; general director.
andreykosovskiy1976@gmail.com

их функционирования, а также в связи с отсутствием до настоящего времени единого мнения среди ученых о роли и значении деятельности этих структур для развития инновационной деятельности в стране. Без решения данных вопросов построение грамотной государственной инновационной политики, в том числе распределение государственных средств по направлениям инновационного развития, невозможно. Необходимо выяснить экономическую суть деятельности технопарка и определить эффекты, получаемые от нее, а затем на основе этих сведений сформировать современную концепцию данной деятельности.

Исследователи технопаркового движения отмечают, что в настоящее время важнейшей характеристикой этого феномена является значительное разнообразие типов функционирующих в мире технопарков [1, р. XVI]. При этом в Америке распространено название «исследовательский парк» (*research park*), в Европе – выражение «научный парк» (*science park*), а в Азии – наименование «технологический парк» (*technology park*) [1, р. 127]. Соответственно, в разных странах в настоящее время трактовка понятия «технопарк» и определение его задач и функций отличаются. Так, в США ключевыми функциями технопарка являются продвижение разработок и трансфер технологий из университетов и национальных лабораторий в сферу частного предпринимательства в целях создания инноваций для рынка¹. В данной стране различают технопарки, модель которых основана на взаимодействии с национальной лабораторией, и технопарки, модель которых основана на связях с университетом [1, р. X–XI]. В Европе ассоциации технопарков Великобритании и Испании, помимо трансфера технологий, к главным функциям технопарка относят стимулирование создания инновационных стартапов и их инкубирование². В Германии технопарком является юридическое лицо, цель деятельности которого – результативное использование научных и технологических ресурсов [2, с. 133]. В Китае основными функциями технопарка выступают разработка и производство высокотехнологичной (инновационной) продукции, а под технопарком понимают специфическую зону, построенную правительством или предприятием для обеспечения развития науки и промышленности [3, с. 198].

В Беларуси, России и Казахстане ключевой функцией технопарка выступает создание благоприятных условий, прежде всего в части материальной инфраструктуры, для осуществления инновационной деятельности его резидентов³. Так, в Законе Республики Беларусь от 10 июля 2012 г. № 425-З «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности» (далее – Закон № 425-З) сказано, что научно-технологический парк – это «субъект инновационной инфраструктуры, содействующий развитию предпринимательства в научной, научно-технической и инновационной сферах и создающий условия для осуществления юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, являющимися резидентами технопарка, инновационной деятельности».

Как видим, в настоящее время в разных странах мира понимание и, соответственно, определение на законодательном уровне основных задач и функций технопарков существенно разнятся. В связи с этим Международная ассоциация научных парков и зон инновационного развития (*International Association of Science Parks, IASP*) определяет функции технопарка максимально широко и неконкретно: «Научный парк – это организация, управляемая специализированными профессионалами, чья главная цель состоит в том, чтобы увеличить благосостояние своего сообщества, продвигая культуру инноваций и конкурентоспособность связанных с ней предприятий и учреждений, основанных на знаниях»⁴ (здесь и далее перевод наш. – А. К.). На всемирном симпозиуме «Понимая исследовательские, научные и технологические парки: лучшие мировые практики» («Understanding research, science and technology parks: global best practices»), прошедшем в США в 2009 г., констатировалось: «Удивительно, но дошедшая до нас литература по экономике, географии, менеджменту и государственной политике не предлагает полностью разработанную теорию формирования парков» [1, р. 128].

¹The science park administration act of 2004 [Electronic resource]. URL: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/BILLS-108s2737is/html/BILLS-108s2737is.htm> (date of access: 15.02.2024).

²Member resources // United Kingdom Science Park Association : site. URL: http://www.ukspa.org.uk/resource_centre (date of access: 30.11.2018) ; Definition of science and technology park // Association of Science and Technology Parks of Spain : site. URL: <https://www.apte.org/en/definition-of-science-technology-park> (date of access: 15.02.2024).

³О государственной инновационной политике и инновационной деятельности : Закон Респ. Беларусь от 10 июля 2012 г. № 425-З : в ред. Закона Респ. Беларусь от 6 янв. 2022 г. № 152-З // Нац. интернет-портал Респ. Беларусь. URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=h11200425> (дата обращения: 15.02.2024) ; Технопарки. Требования [Электронный ресурс]. URL: http://minpromtorg.gov.ru/common/upload/files/docs/GOST_R_Technoparki_Treb_ovaniya.pdf (дата обращения: 15.02.2024) ; О государственной поддержке индустриально-инновационной деятельности [Электронный ресурс] : Закон Респ. Казахстан от 9 янв. 2012 г. № 534-IV // Законодательство стран СНГ. URL: https://base.spininform.ru/show_doc.fwx?rgn=49324 (дата обращения: 15.02.2024).

⁴Definitions // International Association of Science Parks and Areas of Innovation : site. URL: <https://www.iasp.ws/our-industry/definitions> (date of access: 15.02.2024).

Теоретические основы исследования

В целях изучения вопроса о формировании технопарков обратимся к исследованию факторов появления в мире первых технопарков.

Общепризнано, что технопарковое движение зародилось в Стэнфордском университете (США), который в 1951 г. начал сдавать неиспользуемую им землю (около 32 км²) в долгосрочную аренду только высокотехнологичным компаниям. По замыслу автора идеи, декана инженерного факультета профессора Ф. Термана, создание промышленного парка вблизи университета, помимо дохода от аренды, позволило бы обеспечить работой его выпускников, а также привлечь и удержать в университете высококвалифицированные кадры⁵. Со временем промышленный парк около университета развился во всемирно известную Кремниевую долину (*Silicon Valley*). В настоящее время численность ее работников, занятых в сфере высоких технологий, составляет от 225,3 до 386,0 тыс. человек, средняя зарплата одного занятого в год – 144 800 долл. США [4, с. 93].

В 1980-х гг. был зафиксирован важный для инновационной сферы феномен – бурный рост количества созданных в мире технопарков (рис. 1). В научной литературе термины «технопарк», «научный парк», «технологический парк», «научно-технологический парк», «промышленный парк» используются как синонимы. Обоснованность такого подхода рассмотрим ниже. Пока же необходимо отметить, что так как до настоящего времени единые критерии отнесения организаций к технопаркам не выработаны, приведенные на рисунке данные IASP и ЮНЕСКО по количеству созданных в мире технопарков и данные Ассоциации кластеров, технопарков и особых экономических зон России значительно разнятся. Однако в любом случае динамика создания технопарков за последние десятилетия носит «взрывной» характер.

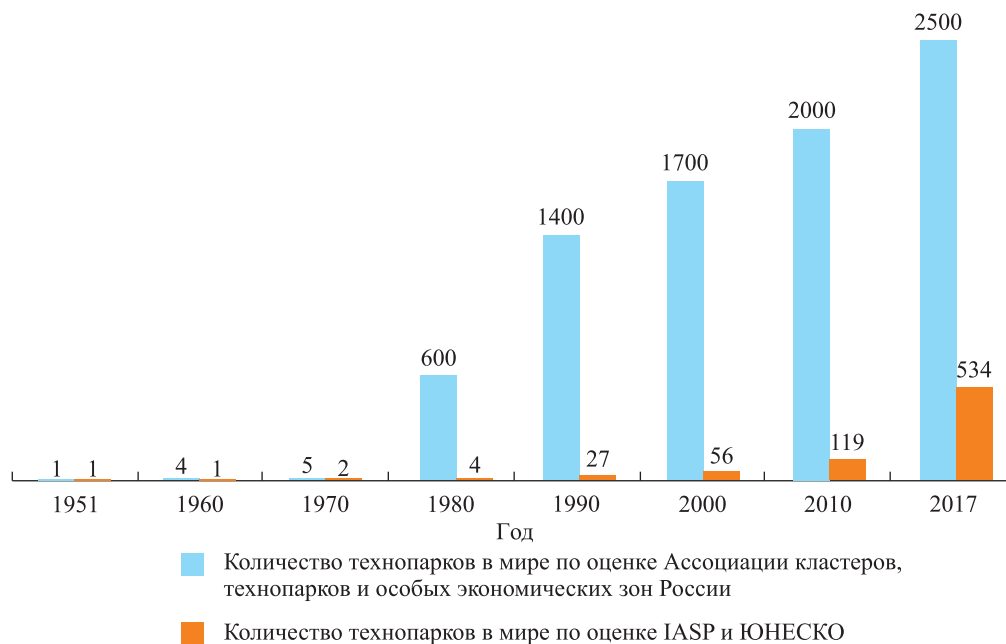


Рис. 1. Изменение количества созданных в мире технопарков с 1951 до 2017 г.
(разработано на основе [5, с. 10–11; 6, р. 9])

Fig. 1. Global dynamics of the number of created technology parks from 1951 to 2017
(developed on the basis of [5, p. 10–11; 6, p. 9])

В рассматриваемом процессе Республика Беларусь не является исключением. Необходимо отметить, что в соответствии с Законом № 425-З технопарки относятся к СИИ. Согласно названному закону к этому типу субъектов, помимо технопарков, причисляют еще и центры трансфера технологий (ЦТТ). До внесения изменений в данный закон в январе 2022 г. к СИИ относились и венчурные организации. Однако в связи с отсутствием реальных льгот для них при необходимости прохождения бюрократических процедур (регистрация, перерегистрация и т. д.) почти за десять лет действия Закона № 425-З не было подано ни одной заявки на регистрацию в качестве такой организации, поэтому по инициативе Национального центра законодательства и правовых исследований Республики Беларусь в 2022 г. правовой статус СИИ с венчурных организаций был снят.

⁵Internet archive wayback machine [Electronic resource]. URL: <http://www.netvalley.com/archives/mirrors/terman.html> (date of access: 14.10.2023).

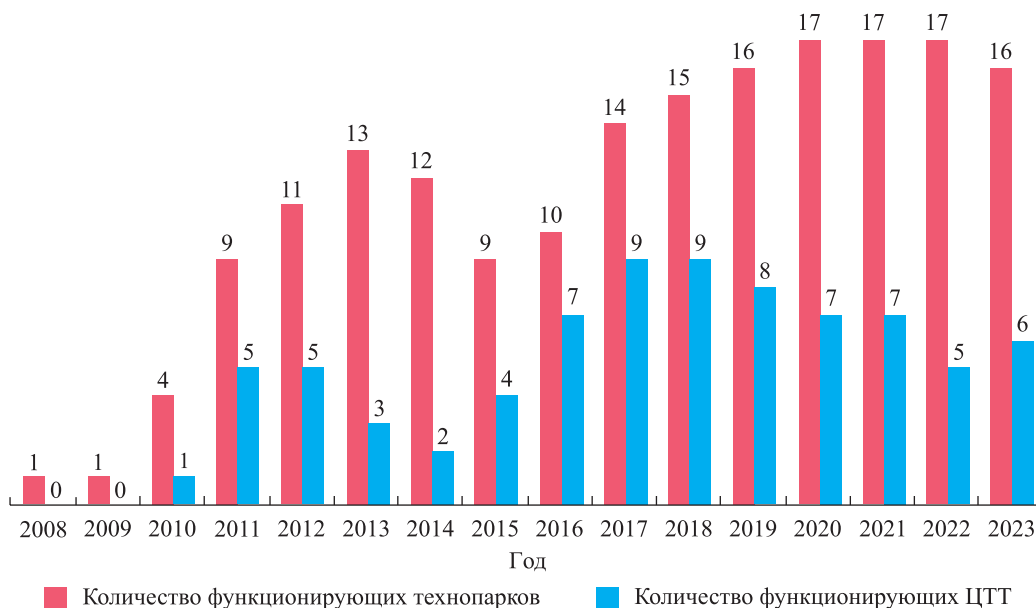


Рис. 2. Изменение количества функционирующих технопарков и ЦТТ в Республике Беларусь с 2008 по 2023 г. (разработано на основе данных Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь)

Fig. 2. Dynamics of the number of operating technology parks and technology transfer centres in the Republic of Belarus from 2008 to 2023 (developed on the basis of State Committee on Science and Technology data)

Что касается ЦТТ как одного из типов СИИ, то в Беларуси с 2017 г. их количество, как и количество технопарков уменьшилось почти в два раза (рис. 2). Эта ситуация связана с недостаточным уровнем доходов от основной деятельности (трансфера технологий) для покрытия издержек от своей деятельности. Так, до настоящего времени в Республике Беларусь ни одним ЦТТ не была продана и передана по лицензионному соглашению ни одна технология. При этом, например, в НАН Беларуси и Белорусском государственном университете имеются заключенные без посредничества ЦТТ выгодные лицензионные договоры на передачу разработанных ими технологий. Таким образом, в связи с неразвитостью в Республике Беларусь рынка технологий существующая форма организации ЦТТ является нежизнеспособной.

С учетом вышеизложенного наиболее перспективным для Республики Беларусь типом СИИ являются именно технопарки. Для объяснения такой востребованности рассмотрим их место и роль в современном инновационном процессе.

С середины XX в. современный инновационный процесс базируется, как правило, на новейших фундаментальных исследованиях. Так, в соответствии с международной практикой отнесение товаров к классу высокотехнологичных происходит по критерию величины доли затрат на исследования и разработки в общих затратах на производство товара. Следовательно, субъект инновационного процесса должен участвовать в проводимых фундаментальных исследованиях или как минимум быть полностью осведомленным об их результатах. Начинается такой процесс, рассматриваемый как целенаправленный (у фундаментальных исследований отсутствует цель по созданию новой технологии или нового товара), с прикладных исследований области применения результатов фундаментальных исследований, что требует значительных затрат, и с зарождения идеи инновации.

В настоящее время основная часть фундаментальных исследований проводится в университетах и научных организациях. Например, в США в 2015 г. 49 % фундаментальных исследований проходили в учреждениях высшего образования, 26 % фундаментальных исследований – в научных подразделениях корпораций и по 12 % фундаментальных исследований – в федеральных лабораториях и научных центрах некоммерческих организаций [7, с. 57]. По этой причине, как правило, в современном мире субъектом инновационного процесса выступает молодой ученый (или талантливый инженер, склонный к научной деятельности), выходец из академической (реже корпоративной) среды, у которого имеются предпринимательские способности, при этом сутью предпринимательской деятельности для него будет коммерциализация своих идей и разработок.

Правильность сделанного вывода подтверждает обширный фактический материал. Республика Беларусь не является исключением. Так, почти все основатели известных высокотехнологичных компаний

Беларуси – выходцы из научной среды. Например, основатели компании «Адани» работали в научной лаборатории БГУ⁶, компании «Изовак» – в научных лабораториях Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники⁷, компании «Полимастер» – в Минском научно-исследовательском приборостроительном институте⁸, компании «Регула» – в научных лабораториях Белорусского национального технического университета⁹ и т. д. Ф. Терман, «отец» Кремниевой долины, полагал, что люди с академическим инженерным образованием и небольшой бизнес-подготовкой могут быть более успешными в создании и развитии своих высокотехнологичных компаний, чем люди без такого образования, поэтому он всегда стимулировал своих выпускников, аспирантов и преподавателей создавать высокотехнологичные компании [3].

Чего же не хватает начинающему инновационному предпринимателю для реализации своих целей? Ему следует успешно пройти как минимум семь этапов в соответствии с методологией уровня технологической готовности (*technology readiness level*, TRL) от создания макетного образца (3-й этап, TRL-3) до улучшения и эволюции изделия по результатам производства в реальных условиях (9-й этап, TRL-9) [8, с. 254]. У такого молодого ученого, как правило, нет капитала для приобретения земли, зданий (помещений) и оборудования (лабораторного, производственного и т. д.). Также у него отсутствуют достаточное финансовое обеспечение и кредитная история для взятия займа в банке или другой кредитной организации. Но главное, ему не хватает бизнес-компетенций и знакомств в особой бизнес-среде реализации инновационных проектов. Назовем ее венчурной бизнес-средой в соответствии с тем, что важнейшей характеристикой инновационных проектов является повышенный риск. Начинающему инновационному предпринимателю необходимо разработать стратегию выхода его товара (технологии) на рынок, бизнес-модель и финансовую модель коммерциализации товара и др. Кроме того, ему следует определить юридические вопросы защиты интеллектуальной собственности, в том числе чтобы представить их бизнес-ангелам и венчурным финансистам для финансирования последними инновационного проекта предпринимателя.

Самостоятельная наработка бизнес-компетенций методом проб и ошибок, попытки шаг за шагом находить все вышеперечисленные ресурсы для реализации своего инновационного проекта приведут начинающего предпринимателя к значительному увеличению затраченных ресурсов и времени на реализацию проекта. Но самым главным является то, что многократно возрастает риск провала проекта. Такая ситуация связана со специфическими условиями реализации и финансирования инновационных проектов в венчурной бизнес-среде.

В соответствии с международной практикой будем называть инновационные проекты на начальной стадии развития стартапами. В настоящее время финансирование стартапов осуществляется не одним субъектом (бизнес-ангелом или венчурным фондом (далее – венчурный предприниматель)), а сразу сетью субъектов, в рамках которой с высокой скоростью циркулирует информация об инновационных проектах и осуществляется коммуникация по различным аспектам инновационного бизнеса. Так, известный американский социолог М. Грановеттер отмечает: «Эти венчурные инвесторы уже были встроены в особую коммуникативную среду, или, выражаясь социологическим языком, социальную сеть, которая соединяла ученых, инженеров и предпринимателей. Это позволяло им быстро реагировать на появление новых проектов. Ведь скорость принятия решения – очень важный параметр: хай-тек индустрия устроена таким образом, что вы не можете тратить год на тщательную финансовую экспертизу проекта. Наши исследования показывают, что венчурные инвесторы при принятии решения о финансировании проекта полагаются на информацию, которую черпают от своих знакомых и знакомых знакомых, потому что такая информация очень оперативна и доверия к ней больше»¹⁰. Помимо увеличения скорости принятия решения, финансирование стартапов сетью субъектов позволяет в связи со значительным риском неуспеха инновационных проектов минимизировать риск потери средств каждым субъектом. При этом, так как входящие в сеть бизнес-ангелы или венчурные предприниматели вкладывают в проект собственные средства, они помогают инновационному предпринимателю отыскать других оптимальных для данного проекта агентов (юристов, финансовых менеджеров, инжиниринговые компании и т. д.), доказавших свою эффективность в работе с реализованными ранее проектами. Также сами венчурные предприниматели

⁶Знаменитые выпускники // Белорусский государственный университет : сайт. URL: <https://bsu.by/vypuskniki/49393/> (дата обращения: 15.02.2024).

⁷Здесь мы научились работать и изобретать // Газета «Импульс» : сайт. URL: <https://www.bsuir.by/impuls/zdes-my-nauchilis-rabotat-i-izobretat-n5-6-ot-16-marta-2009> (дата обращения: 15.02.2024).

⁸Polimaster (Полимастер) // Инжиниринг : сайт. URL: <https://a3-eng.com/proizvoditeli/polimaster-polimaster.html> (дата обращения: 15.02.2024).

⁹О компании // Регула : сайт. URL: <https://regula.by/ru/company/> (дата обращения: 15.02.2024).

¹⁰Крылов Д. Успех инновационного кластера основан на открытости, гибкости и свободе // The New Times : электрон. журн. 2010. № 12. URL: <http://newtimes.ru/articles/detail/1884> (дата обращения: 15.02.2024).

организуют менторскую поддержку инновационных предпринимателей в целях акселерации (ускорения реализации и снижения рисков по проекту на основе работы с привлеченными экспертами инновационного бизнеса (менторами)) их инновационных проектов. Сами же венчурные предприниматели часто выступают менторами при поиске и отборе стартапов для инвестиций.

В целом в основе функционирования сети субъектов лежат доверие между участниками и их имидж, сформировавшиеся в соответствии с результатами их работы. Например, один из суперангелов Р. Конвей, инвестор *Google, Facebook, Twitter, Zynga, LinkedIn, Groupon* и еще более 700 компаний, финансирует два новых стартапа каждую неделю. «Рон, как и многие инвесторы-ангелы... привлекает внимание друзей, которые спрашивают, нельзя ли поучаствовать в инвестировании вместе с ним» [9, с. 27]. Данный темп финансирования был бы невозможен без участия в сети.

Таким образом, необходимо вести речь о более широкой сети – совокупности инновационных предпринимателей и поставщиков всех необходимых для реализации инновационных проектов ресурсов (финансовых, материальных, информационных, интеллектуальных и т. д.), между которыми существует непрерывная коммуникация по поводу вложения своих ресурсов в данные проекты и их успешной реализации. Интеграция предпринимателей и поставщиков ресурсов вполне правомерна, поскольку предприниматели, по сути, являются поставщиками такого ресурса, как предпринимательские способности. Будем называть такую сеть инновационной.

Как видим, доступ к инновационной сети и участие в ней являются значимыми факторами успешной реализации инновационного проекта, так как позволяют обеспечить предпринимателя всеми необходимыми ресурсами. Начиная инновационный предприниматель не имеет имиджа, у него нет доверия участников инновационной сети, между ним и этими участниками сети отсутствует непрерывная коммуникация, поэтому ему сложно получить ресурсы, прежде всего финансовые, для реализации своего проекта. Чтобы получить доступ к инновационной сети начинающему инновационному предпринимателю приходится затрачивать (с учетом накопления своих собственных ошибок и необходимости их исправления) значительное время и ресурсы на изготовление образцов изделий и презентации. Цель этих действий состоит в том, чтобы заинтересовать хотя бы одного участника сети. При этом без использования опыта инновационной сети возрастает риск как провала проекта, так и реализации идеи другим предпринимателем.

Идея технопарка как раз и заключалась в массовой ускоренной коммерциализации научных исследований и разработок университета или научной организации на основе предоставления на определенной территории (чаще всего вблизи университета или научной организации) начинающим инновационным предпринимателям необходимых ресурсов, прежде всего материальных (земля, здания (помещения), оборудование), интеллектуальных (патенты, лицензии и т. д.) и трудовых. Поскольку такой предприниматель не имеет достаточного капитала для приобретения в собственность материальных и интеллектуальных ресурсов, он может использовать их только на условиях аренды. В связи с этим технопарк, как правило, является собственником материальных и интеллектуальных ресурсов и предоставляет их на условиях аренды (в широком смысле) созданным инновационными предпринимателями и размещающимся на территории технопарка предприятиям, называемым его резидентами. Например, в случае с Кремниевой долиной в качестве таких ресурсов выступали земля и разработанные Стэнфордским университетом технологии. В настоящее время технопарки также предоставляют современные помещения (офисные, производственные и др.), оборудование (исследовательское, производственное и др.), а также услуги офиса (канцелярия, охрана, интернет и др.). При этом массовая коммерциализация новшеств предполагает развитие в технопарке одновременно значительного количества резидентов, что позволяет за счет эффекта масштаба предлагать материальные ресурсы и услуги по более низкой стоимости. Таким образом, технопарк выполняет для своих резидентов функцию трансформации необходимого капитала в текущие расходы.

Не менее важно то, что для получения всех других необходимых ресурсов руководство технопарка, являясь участником инновационной сети, предоставляет своим резидентам имидж предприятий, реализующих инновационный проект, и обеспечивает им доступ к инновационной сети. Сами же участники инновационной сети могут располагаться на территории технопарка и оказывать услуги резидентам по разработке бизнес-планов, финансового менеджмента, вести их бухгалтерию, давать юридические консультации, заниматься охраной интеллектуальной собственности, а также предоставлять другие услуги инновационного сервиса.

Необходимо отметить значимое для практики применение фактора инновационной сети. Так как данная сеть является социальной, т. е. ее участниками выступают люди, а не организации, доступ к ней могут предоставлять такие руководители технопарков, которые сами выступают в качестве ее участников. Ими могут быть бывшие инновационные предприниматели, венчурные финансисты, но не чиновники. Например, Ассоциация технопарков Великобритании прямо рекомендует своим членам формировать руководство технопарков из числа бывших инновационных предпринимателей [10].

Для появления и роста бизнес-компетенций у начинающих предпринимателей, а также для акселерации их проектов технопарки на системной основе организуют для них различные бизнес-курсы, тренинги, семинары с приглашением опытных менторов.

Наконец, следует более подробно остановиться на последнем эффекте (преимуществе) для резидентов технопарка, так как такой эффект даже не прогнозировался автором идеи Кремниевой долины и до настоящего времени не является полностью исследованным. Речь идет об эффекте от концентрации большого числа стартапов на определенной территории. Будем называть такой эффект кластерным (*cluster* – гроздь, скопление). Кластерный эффект в деятельности технопарков отмечается как зарубежными, так и отечественными учеными и практиками. Например, известный венчурный предприниматель Э. Романс говорит о деятельности резидентов инкубатора технопарка следующее: «Эти компании выигрывают от симбиоза и энергии, присущих скоплениям стартапов, и от того, что сталкиваются там с инвесторами, застройщиками и другими необходимыми людьми» [9, с. 41]. Отечественные исследователи указывают на то, что технопарки предоставляют резидентам существенные преимущества, в том числе получение синергетического эффекта за счет прямого доступа к бизнес-среде [11, с. 31]. Однако ими не раскрыто, в чем именно заключается экономическая сущность такого эффекта.

Кластерный эффект заметил еще А. Маршалл. Изучая вопрос экономии, возникающей от географической концентрации производств, он отмечал: «...уж очень велики выгоды, извлекаемые людьми, принадлежащими к одной квалифицированной профессии, из близкого соседства друг с другом. <...> ...достоинства изобретений и усовершенствований в машинном оборудовании, в технологических процессах и в общей организации производства сразу же подвергаются обсуждению: если один предложил новую идею, ее подхватывают другие и дополняют собственными соображениями, и она таким образом становится источником, в свою очередь порождающим новые идеи» [12, с. 352].

Создатель теории кластеров М. Портер идет еще дальше и говорит о том, что экономику следует рассматривать через призму кластеров, а не через традиционное группирование компаний, отраслей или секторов. По его определению, кластеры – это сконцентрированные по географическому признаку группы взаимосвязанных компаний, специализированных поставщиков, поставщиков услуг, фирм в родственных отраслях, а также связанных с их деятельностью организаций в определенных конкурирующих, но при этом ведущих совместную работу отраслях [13, с. 256]. И несмотря на то что кластеры и технопарки являются разными по структуре и функциям экономическими микросистемами, их объединяет предоставление состоящим в них компаниям преимуществ быстрого получения информации о новшествах, опыте и методах работы других близлежащих компаний данной микросистемы. М. Портер отмечает: «Участие в кластере дает преимущества в доступе к новым технологиям, методам работы... Входящие в кластер фирмы быстро узнают о прогрессе в технологии... Им помогают постоянные взаимоотношения с другими членами кластера, взаимные посещения и личные контакты» [13, с. 284].

Известный ученый в сфере экономической политики П. Дероше также пишет: «...компании, которые находятся недалеко друг от друга и делают сравнимые вещи, всегда знают, что делают другие люди, какие последние инновации в отрасли, какие последние изменения. В конце концов, потому что люди встречаются в барах, общаются, переходят из компании в компанию. И не существует другого способа использовать эти знания, кроме того, как быть в этом месте»¹¹.

Наиболее близко к сути кластерного эффекта в технопарках приблизился Д. Стори, который отмечал, что между резидентами бизнес-инкубатора наблюдается синергетическое взаимодействие, когда «...сместность идей одного предпринимателя, приумножаясь нетривиальностью решений другого, может дать неожиданный эффект, качественно отличающийся от того, какой возможен в случае простого объединения их усилий. Молодые предприниматели – клиенты бизнес-инкубатора – готовы не только осуществлять свои проекты, но использовать при этом нововведения своих коллег, других клиентов бизнес-инкубатора. В результате могут появиться радикальные инновации, открывающие новые сегменты рынка и отрасли экономики» (цит. по [14, с. 152]). Несмотря на то что в данном случае речь идет про бизнес-инкубаторы, аналогичные процессы наблюдаются и в технопарках, одним из элементов структуры которых как раз и могут быть бизнес-инкубаторы.

Таким образом, суть кластерного эффекта для технопарка заключается в следующем. Концентрация стартапов на определенной территории создает неформальную сеть связей между инновационными предпринимателями, в том числе посредством контактов их работников. По этой сети непрерывно осуществляется коммуникация в виде обмена неформализованным знанием по поводу разработки и продвижения на рынок резидентами технопарка новшеств, передовых приемов и методов работы, успешного опыта и т. д. Такая коммуникация позволяет начинающим инновационным предпринимателям комбинировать свои

¹¹Дероше П. Возможна ли новая Кремниевая долина? [Электронный ресурс]. URL: <http://www.polit.ru/article/2011/04/08/deroche/> (дата обращения: 15.02.2024).

и чужие самые последние удачные идеи, а также решения своих соседей-резидентов в сфере разработки и коммерциализации новшеств и тем самым быстро создавать инновации, избегая ошибок соседей. Ориентируясь на более высокий уровень, отметим, что посредством такой неформальной сети резиденты получают доступ к особым ресурсам – удачным решениям и опыту (как положительному, так и отрицательному) других резидентов в вышеназванной сфере. При этом необходимо подчеркнуть, что такой доступ можно получить только находясь вблизи других резидентов, т. е. являясь резидентом технопарка.

Сами же неформальные связи выступают как социальные связи и образуются при взаимодействии и общении людей, которые работают и проживают компактно на небольшой территории, при этом чем больше рассредоточены предприятия, на которых работают люди, т. е. чем меньше их концентрация на единицу территории, тем медленнее (и с искажениями) осуществляется коммуникация между ними, соответственно, она является менее эффективной. Таким образом, сутью кластерного эффекта является эффективная коммуникация между предпринимателями за счет их территориальной концентрации. И если в технопарке такая коммуникация осуществляется только в форме информационного потока, то в кластере она проходит более масштабно и включает в себя материальный (все виды логистики) и людской (подготовка необходимых специалистов) потоки.

Вероятно, кластерный эффект является универсальным условием социальной жизни при концентрации творческих людей на определенной территории. Например, в 1902 г. А. Буше открыл в Париже комплекс «Улей», состоящий из 140 ателье-студий, которые он стал сдавать за символическую плату начинающим художникам и литераторам (месячная аренда мастерской стоила как два недорогих обеда)¹². Снимающих студии молодых художников «объединяла борьба за выживание, поддержка друг друга и уникальная атмосфера творческого состязания, царившая в “Улье”»¹³. Среди его жильцов были Ф. Леже, А. Модильяни, М. Шагал, Х. Сутин, О. Цадкин и другие всемирно известные художники. Можно сказать, что парижский комплекс «Улей» являлся тем же самым технопарком, но только для художников.

Результаты и их обсуждение

Современная концепция технопарка заключается в следующем. Целью его деятельности является массовая ускоренная коммерциализация результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), проводимых в университете или другой научной организации. Для достижения этой цели создается юридическое лицо (технопарк), которое предоставляет в аренду на своей территории (чаще всего вблизи университета или научной организации) стартапам (резидентам), основанным на результатах интеллектуальной деятельности университета или научной организации, доступ к некоторым ресурсам. Среди них материальные ресурсы (земля, здания (помещения), оборудование), с помощью которых технопарк реализует функцию трансформации необходимого капитала в текущие расходы резидента; ресурсы университета или научной организации, прежде всего интеллектуальные (патенты, лицензии и т. д.) и трудовые; финансовые ресурсы и компетенции в сфере инновационного бизнеса, предоставляемые за счет возможности работать с инновационной сетью; самые передовые решения и опыт (как положительный, так и отрицательный) других резидентов, получаемые за счет их концентрации на своей территории (рис. 3). Таким образом, задачей технопарка является обеспечение резидентов материальными, интеллектуальными, трудовыми, финансовыми, информационными ресурсами, а также бизнес-компетенциями.

Реализация данной задачи для технопарка происходит с помощью следующих механизмов:

- замены необходимых значительных единовременных затрат резидентов текущими расходами посредством аренды, лизинга и т. д.;
- акселерации проектов резидентов, в том числе путем бизнес-инкубирования;
- предоставления доступа к инновационной сети;
- установления для резидентов и технопарка льготного режима налогообложения;
- менторской поддержки успешными инновационными предпринимателями;
- пространственной концентрации резидентов на относительно небольшой территории для возникновения кластерного эффекта.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что интегральный (синергический) эффект ($E_{\text{и}}$) для резидента технопарка появляется при объединении эффектов от доступа к материальным ресурсам ($E_{\text{м}}$), ресурсам университета или научной организации ($E_{\text{у}}$), инновационной сети ($E_{\text{с}}$) и кластерного эффекта ($E_{\text{к}}$):

$$E_{\text{и}} = E_{\text{м}} \cup E_{\text{у}} \cup E_{\text{с}} \cup E_{\text{к}}. \quad (1)$$

¹²Улей (Париж) [Электронный ресурс] // Википедия. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Улей_\(Париж\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Улей_(Париж)) (дата обращения: 15.02.2024).

¹³Парижский «Улей»: всемирно известные художники из Беларуси // Национальная библиотека Беларуси : сайт. URL: <https://www.nlb.by/content/informatsionnye-resursy/elektronnye-informatsionnye-resursy/resursy-natsionalnoy-biblioteki-belarusi/virtualnye-proekty-vystavki-i-kollektzii/virtualnye-proekty-biblioteki/virtual-parizhskiy-uley-vsemirno-izvestnye-khudozhniki-iz-belarusi/> (дата обращения: 15.02.2024).

В формуле (1) эффекты не суммируются, а объединяются в смысле теории множеств в связи с тем, что их части могут пересекаться. Например, ресурсами университета или научной организации могут быть его преподаватели, которые при этом являются членами инновационной сети.

Интегральный эффект от одновременного воздействия названных четырех эффектов на резидента технопарка подобен мощному рычагу, который позволяет стартапу в ускоренном темпе разработать инновационный товар (технологию), организовать его производство и вывести на рынок, т. е. поднять предприятие до уровня коммерческого серийного (массового) производства (см. рис. 3). Выражаясь фигурально, можно констатировать, что такой рычаг позволит стартапу набрать обороты и быстро создать полноценно функционирующее коммерческое инновационное предприятие. После выхода на безубыточную работу или в случае неудачи (например, когда инновационный товар не принят рынком) предприятие покидает технопарк, на его место приходит новый стартап, и цикл повторяется снова. Таким образом, формой коммерциализации НИОКР университета или научной организации является возвращение стартапа в технопарк.

Для полного понимания концепции технопарка необходимо также рассмотреть альтернативную форму коммерциализации созданных в рамках крупной компании результатов НИОКР. Так, например, в настоящее время в США 26 % фундаментальных исследований, 58 % прикладных исследований и 88 % опытно-конструкторских работ осуществляются в научных подразделениях предприятий [7, с. 57]. Указанные 26 % фундаментальных исследований проходят именно в крупных компаниях, так как только они имеют ресурсы для их проведения. При этом молодые ученые и инженеры, которые работают в такой компании и стремятся коммерциализировать результаты своих прикладных исследований и разработок, основанных на фундаментальных исследованиях, в случае полной поддержки их проекта руководством компании, имеют доступ ко всем необходимым традиционным ресурсам: материальным, интеллектуальным и финансовым.

Однако в данном случае такому проекту, как и всей забюрократизированной крупной компании, не хватает предпринимательского духа, предпринимательских способностей, базирующихся на гибкости и свободе принятия решений. Молодой ученый, имеющий предпринимательские способности, пытающийся в рамках компании воплотить свои идеи, находится в «смирительной рубашке» этой компании. В таких условиях ему сложно развивать свои предпринимательские способности и, соответственно, успешно реализовывать свой инновационный проект. Так, известный ученый в области менеджмента П. Ф. Друкер замечает: «Каждый раз при попытке возложить ответственность за реализацию предпринимательского по своему духу проекта на существующее предприятие вы будете терпеть неудачу... Чего только ни пробовали – а за последние тридцать-сорок лет были испробованы все мыслимые методы, – однако было обнаружено, что существующие подразделения способны лишь на расширение, модификацию или адаптацию того, что уже существует. Новое – удел других» [15, с. 254]. В связи с этим успешность в реализации инновационного проекта зависит от того, будут ли созданы внутри компании условия для проявления инициативы и свободы действий такого корпоративного предпринимателя, в том числе с предоставлением ему права на риск, что в целом вступает в противоречие с задачей контроля в системе менеджмента предприятия.

В настоящее время ученые и практики сходятся во мнении о том, что в целях сохранения и развития предпринимательского духа для реализации инновационного проекта и его успешного осуществления необходимо создавать новое предприятие, пусть и в рамках компании (корпорации). Например, в свое время компания «IBM» разместила предприятие по разработке персональных компьютеров во Флориде, чтобы оно могло функционировать самостоятельно и не подавлялось никем из руководства компании. На основе обобщения такого опыта утверждается, что единственные крупные компании, которые преуспели в разработке заменяющих технологий, сделали это за счет создания автономных организаций [16, с. 403]. Однако даже в случае выделения инновационного проекта в самостоятельное предприятие при прочих равных условиях он будет развиваться менее быстро и эффективно по сравнению со стартапом, являющимся резидентом технопарка. Такая ситуация связана с отсутствием действия кластерного эффекта на этот проект в соответствии с формулой (1). По этой причине в настоящее время для получения данного эффекта крупные компании стараются разместить свои исследовательские предприятия (подразделения) в технопарках [17, с. 88]. Например, когда известная компания «Cisco» хочет создать инновацию, она ищет сотрудника с перспективной идеей, предоставляет ему отпуск и связывает с венчурными капиталистами из Кремниевой долины, после чего дает этому сотруднику возможность поработать над развитием своей идеи в течение одного года или двух лет. Затем, если ему удастся реализовать идею, компания «Cisco» получает приоритетное право на покупку результатов этой реализации [18, с. 211]. Таким образом, современные формы организации корпоративного инновационного предпринимательства согласуются с нашей концепцией технопарка.

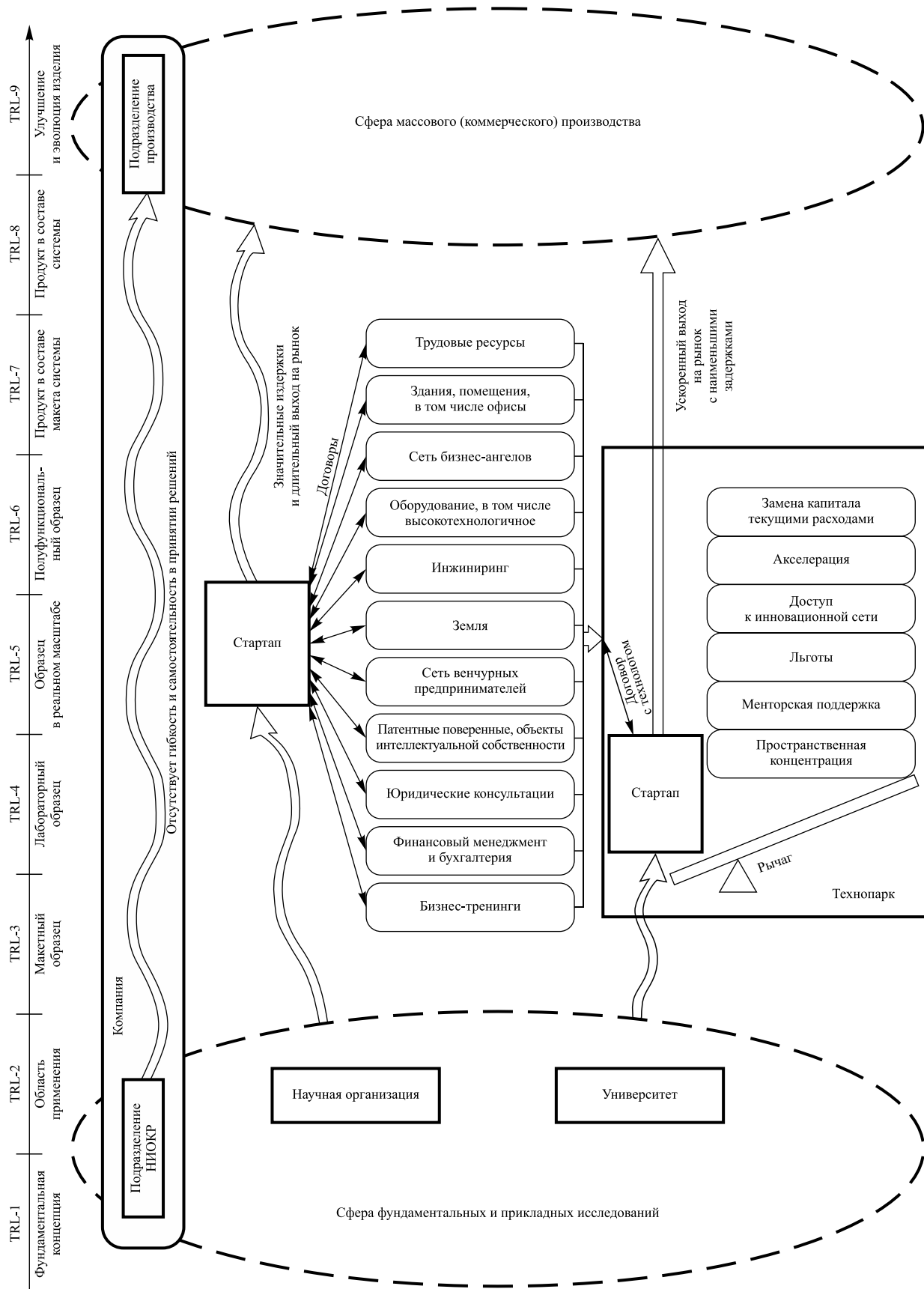


Рис. 3. Современная концепция технопарка
Fig. 3. Modern technology park concept

Предлагаемая концепция технопарка позволяет построить классификацию технопарковых структур (она представлена в таблице), под которыми понимаются парковые структуры, деятельность которых направлена на создание, а также на коммерциализацию и (или) масштабирование технологий (инноваций). В целом одно из значений слова «парк» – совокупность машин, механизмов, аппаратов. Если рассматривать данное слово в более широком смысле, то под парком понимается совокупность однотипных объектов (субъектов) на определенной территории. В нашем случае под парком имеется в виду совокупность резидентов.

Классификация технопарковых структур

Classification of technology parks structures

Вид технопарковой структуры	Доступ к материальным ресурсам	Доступ к ресурсам университета или научной организации	Доступ к инновационной сети	Доступ к кластеру
Научно-технологический парк	+	+	+	+
Научный парк	+	+	–	+
Технологический парк	+	–	+	+
Промышленный парк	+	–	–	+
Виртуальный (сетевой) технопарк	–	–	+	–
ЦТТ	–	+	+	–

Принадлежность технопарка к конкретному виду определяется комбинацией эффектов, получаемых резидентами от доступа к разным ресурсам в соответствии с формулой (1). Согласно предлагаемой концепции современный научно-технологический парк предоставляет своим резидентам доступ ко всем рассмотренным ранее видам ресурсов. В данном случае можно провести параллель с орфографическими правилами русского языка, в соответствии с которыми в сложном прилагательном ставится дефис, если составляющие его прилагательные одновременно характеризуют объект (между частями такого сложного слова можно поставить союз «и» (в нашем случае имеются в виду прилагательные «научный» и «технологический»)). Таким образом, научно-технологический парк одновременно должен обладать свойствами и научного, и технологического парков. При этом задачей научного парка является создание новшеств за счет проведения НИОКР с использованием интеллектуальных ресурсов университета или научной организации, а задачей технологического парка выступает коммерциализация уже созданных новшеств, т. е. создание промышленной технологии. Соответственно, научный парк не предоставляет доступ к инновационной сети, а технологический парк – к ресурсам университета или научной организации. По этой причине научный парк должен располагаться на территории или вблизи университета или научной организации. Технологический же парк никак не связан с конкретным учреждением, поэтому может находиться в любом удобном для работы сотрудников резидентов месте.

Промышленный парк организует лишь массовое производство (масштабирование) на основе уже доказавшей свою эффективность технологии (например, в других странах), поэтому его резиденты не нуждаются в предоставлении доступа к ресурсам университета или научной организации и инновационной сети. Им необходим доступ к материальным ресурсам и кластеру. Как правило, резидентам промышленного парка из материальных ресурсов предоставляется лишь земля в долгосрочную аренду и материальная инфраструктура (подъездные пути, подвод электроэнергии, тепла, воды, канализация и т. д.). При этом, как указывалось ранее, в случае наличия достаточного количества резидентов за счет эффекта масштаба такие ресурсы могут быть предложены по более низкой стоимости.

С помощью вышеприведенной классификации можно предвосхитить появление еще одного типа технопарков, которые только начинают создаваться. В последнее время учеными и практиками в обиход введен термин «виртуальный (сетевой) технопарк» [19, с. 18; 20; 21, с. 50], под которым понимается интернет-платформа (сайт), отражающая актуальную для инвесторов и других заинтересованных лиц информацию по каждому из представленных на ней стартапов (виртуальных резидентов). Данные технопарки предоставляют доступ только к инновационной сети, что позволяет продвигать таких резидентов на рынок венчурных инвесторов.

Также стоит отметить, что наша концепция технопарков позволяет классифицировать и другие СИИ, например ЦТТ. В соответствии с ней современный ЦТТ предоставляет доступ только к ресурсам университета или научной организации и инновационной сети. Как видим, ЦТТ выполняет часть функций современного технопарка, поэтому такой центр часто является структурным элементом последнего.

Исходя из предложенной классификации технопарковых структур, определим, какие функционирующие на территории Республики Беларусь технопарки соответствуют критериям научно-технологического парка. На наш взгляд, в наибольшей степени им отвечает зарегистрированный в 2018 г. как СИИ технопарк «ИнКата». Необходимо отметить, что технопарк развивался на базе инжиниринговой компании «ИнКата продакт девелопмент», имеющей значительный опыт в предоставлении услуг конструкторской разработки и прототипирования новых продуктов своим мощным конструкторским бюро (более 60 инженеров) и опытным производством. На сегодня данной компанией выполнено более 350 НИОКР и проектов. Сама компания функционирует как успешная научная организация, имеющая возможность предоставлять разработки резидентам своего технопарка. Одной из таких разработок является инновационное решение по возведению надувных пневмозданий, позволяющих оперативно с незначительными затратами создавать обустроенные помещения для сдачи в аренду резидентам технопарка (в настоящее время более 8 тыс. м²). Также компания имеет свой венчурный фонд для развития стартапов, что в совокупности со значительными компетенциями в сфере инновационного бизнеса позволяет ей быть знаковым членом не только национальной, но и международной инновационной сети (она имеет статус центра коллективного пользования фонда «Сколково»). Это обстоятельство дает возможность предоставлять доступ к инновационной сети для резидентов технопарка. Вместе с тем незначительное количество резидентов технопарка (в 2023 г. их было 19) пока не позволяет компании в полной мере реализовать кластерный эффект.

Еще одним перспективным технопарком являлся технопарк «Фермент», действовавший как СИИ с 2019 по 2021 г. Данный технопарк был основан на базе компании «Фермент», имеющей к тому времени более 120 инновационных разработок и 50 патентов в области биотехнологий, что позволяло создавать резидентов технопарка для коммерциализации собственных разработок компании. Имея в штате одного доктора наук и четырех кандидатов наук, названный технопарк показывал наиболее высокие темпы развития на начальной стадии развития: пять резидентов за год его работы и разработка двух инновационных проектов, включенных в Государственную программу инновационного развития. Однако на начальной стадии модель развития технопарка на базе успешно действующего в инновационной сфере предприятия не нашла поддержки у контролирующих органов, что вместе с нечеткостью формулировки основного вида деятельности технопарка в национальном законодательстве привело к закрытию проекта по развитию технопарка «Фермент». Технопарк компании «ИнКата продакт девелопмент» стал самостоятельным юридическим лицом.

Наиболее крупные технопарки Беларуси – Брестский научно-технологический парк и Минский городской технопарк, имеющие в 2023 г. 57 резидентов и 54 резидента соответственно, – функционируют скорее как промышленные парки. В основном они предоставляют доступ к материальным ресурсам и кластеру, но не к ресурсам научной организации и инновационной сети.

Таким образом, представленная в настоящем исследовании концепция технопарка позволяет выявить экономическую сущность, роль и место технопарков в инновационном процессе. Кроме того, она дает возможность провести их классификацию в соответствии с теми ресурсами, которые они предоставляют своим резидентам.

Библиографические ссылки

1. Wessner CW, editor. Understanding research, science and technology parks: global best practices (report of a symposium). Washington, DC: The National Academies Press; 2009. 214 p.
2. Жигалова МА, Макарова ЕА. Технопарки и инновационные центры Германии. *Вестник Шадринского государственного педагогического университета*. 2017;1:133–136.
3. 储敏伟, 李湛. 2013 年上海科技金融发展报告. 北京: 中国财政经济出版社; 2014. 292 页. = Цу Минвэн, Ли Чжань. *Протоколы развития науки и финансов в Шанхае на 2013 г.* Пекин: Китайское финансово-экономическое издательство; 2014. 292 с.
4. Костюнина ГМ, Баронов ВИ. Технопарки в зарубежной и российской практике. *Вестник МГИМО-университета*. 2012; 3:91–99. DOI: 10.24833/2071-8160-2012-3-24-91-99.
5. Данилов ЛВ, Бухарова ММ, Голубкин ИВ, Лабудин МА, Миронова ДС, Рахманкулова ИВ и др. *Третий ежегодный обзор «Технопарки России – 2017»*. Москва: Ассоциация кластеров и технопарков; 2017. 198 с.
6. The United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP). *Establishing science and technology parks: a reference guidebook for policymakers in Asia and the Pacific*. Bangkok: United Nations Publication; 2019. 53 p.
7. Костяев СС. Организация, финансирование и оценка результатов НИОКР в США. *Экономические и социальные проблемы России*. 2019;2:56–75. EDN: TRZSDA.
8. Петров АН, Сартори АВ, Филимонов АВ. Комплексная оценка состояния научно-технических проектов через уровень готовности технологий. *Экономика науки*. 2016;2(4):244–260. EDN: XKPДАН.
9. Романс Э. *Настольная книга венчурного предпринимателя: секреты лидеров стартапов*. Виноградов В, Ионов В, переводчики. Москва: Альпина паблишер; 2021. 247 с.
10. Ален Д, Берр Д, Брозйлсфорд С. *Технопарки: организация и управление*. Сенина АА, переводчик; Шукшунова ВЕ, редактор. Москва: МЭИ; 1997. 163 с.

11. Бельский ВИ, Тригубович ЛГ. Повышение эффективности деятельности технопарков Беларуси в контексте евразийской интеграции. *Наука и инновации*. 2017;4:31–34. EDN: YMAGAH.
12. Маршалл А. *Принципы экономической науки. Том 1*. Бомкин ВИ, Рысин ВТ, Столпер РИ, переводчики. Москва: Издательская группа «Прогресс»; 1993. 416 с.
13. Портер М. *Конкуренция*. Заболоцкий ЯВ, редактор. Москва: Вильямс; 2005. 608 с.
14. Родионов ДГ, Цыпкин ЮВ, Синельникова СС. Эффективность функционирования технопарков и бизнес-инкубаторов. *π-Есопоту*. 2012;4:150–159. EDN: PCFQJH.
15. Друкер ПФ. *Бизнес и инновации*. Головинский КС, переводчик. Москва: Вильямс; 2007. 423 с.
16. Аллен КР. *Продвижение новых технологий на рынок*. Ручкина ЕВ, переводчик. Москва: Бином. Лаборатория знаний; 2007. 455 с.
17. Баринаева ВА, Коцюбинский ВА, Мухлисина АР, Рыбалкин ВВ. *Технопарки стран мира: организация деятельности и сравнение*. Москва: Дело; 2012. 182 с.
18. Росс А. *Индустрии будущего*. Миронова П, переводчик. Москва: АСТ; 2017. 352 с.
19. Борисоглебская ЛН, Мальцева АА, Глебова ИЗ. Формирование инновационных кластеров на основе классификации технопарков для обеспечения конкурентоспособности развития региона. *Региональная экономика: теория и практика*. 2011;1:14–20. EDN: NCCQLP.
20. Гончарова ЕВ. Виртуальный технопарк как площадка для инновационных разработок. *Концепт* [Интернет]. 2016 [протитировано 15 февраля 2024 г.];17:314–320. Доступно по: <http://e-koncept.ru/2016/46239.htm>.
21. Пинягин Ю, Сяоцзюань Л. Технопарки как элемент инновационной инфраструктуры страны. *Банковский вестник*. 2016;12:48–55.

References

1. Wessner CW, editor. Understanding research, science and technology parks: global best practices (report of a symposium). Washington, DC: The National Academies Press; 2009. 214 p.
2. Zhigalova MA, Makarova EA. Technology parks and innovation centers in Germany. *Vestnik Shadrinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*. 2017;1:133–136. Russian.
3. Tsu Mingwen, Li Zhan. *Nian shanghai kti jinrong fazhan baogao* [Protocols for the development of science and finance in Shanghai for 2013]. Beijing: China Financial and Economic Publishing House; 2014. 292 p. Chinese.
4. Kostyunina GM, Baronov VI. The practice of technoparks in Russia and abroad. *MGIMO Review of International Relations*. 2012;3:91–99. Russian. DOI: 10.24833/2071-8160-2012-3-24-91-99.
5. Danilov LV, Bukharova MM, Golubkin IV, Labudin MA, Mironova DS, Rakhmankulova IV, et al. *Tretii ezhegodnyi obzor «Tekhnoparki Rossii – 2017»* [Third annual review «Technoparks of Russia – 2017»]. Moscow: Association of Clusters and Technoparks; 2017. 198 p. Russian.
6. The United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP). *Establishing science and technology parks: a reference guidebook for policymakers in Asia and the Pacific*. Bangkok: United Nations Publication; 2019. 53 p.
7. Kostiaev SS. Organization, financing and evaluation of R & D results in the USA. *Ekonomicheskie i sotsial'nye problemy Rossii*. 2019;2:56–75. Russian. EDN: TRZSDA.
8. Petrov AN, Sartory AV, Filimonov AV. Comprehensive assessment of the status scientific and technical projects using technology project readiness level. *Economics of Science*. 2016;2(4):244–260. Russian. EDN: XKPDAN.
9. Romans A. *Nastol'naya kniga venchurnogo predprinimatel'ya: sekrety liderov startapov* [The entrepreneurial handbook to venture capital: inside secrets from the leaders in the startup game]. Vinogradov V, Ionov V, translators. Moscow: Alpina Publisher; 2021. 247 p. Russian.
10. Alen D, Berr D, Broeilsford S. *Tekhnoparki: organizatsiya i upravlenie* [Technoparks: organisation and management]. Senina AA, translator; Shukshunova VE, editor. Moscow: Moscow Power Engineering Institute; 1997. 163 p. Russian.
11. Belski VI, Trigubovich LG. Improving the Belarusian technology parks performance in the context of Eurasian integration. *Nauka i innovatsii*. 2017;4:31–34. Russian. EDN: YMAGAH.
12. Marshall A. *Printsipy ekonomicheskoi nauki. Tom 1* [Principles of economic science. Volume 1]. Bomkin VI, Rysin VT, Stolper RI, translators. Moscow: Publishing Group «Progress»; 1993. 416 p. Russian.
13. Porter M. *Konkurentsia* [Competition]. Zabolotskii YaV, editor. Moscow: Williams; 2005. 608 p. Russian.
14. Rodionov DG, Chipkin YuV, Sinelnicova SS. Effectiveness of the technoparks and business incubators. *π-Economy*. 2012;4:150–159. Russian. EDN: PCFQJH.
15. Drucker PF. *Biznes i innovatsii* [Innovation and entrepreneurship]. Golovinskii KS, translator. Moscow: Williams; 2007. 423 p. Russian.
16. Allen KR. *Prodvizhenie novykh tekhnologii na rynek* [Promotion of new technologies to the market]. Ruchkina EV, translator. Moscow: Binom. Laboratoriya znaniy; 2007. 455 p. Russian.
17. Barinova VA, Kotsyubinskii VA, Mukhlisova AR, Rybalkin VV. *Tekhnoparki stran mira: organizatsiya deyatel'nosti i sravnenie* [Technoparks of the world: organisation of activities and comparison]. Moscow: Delo; 2012. 182 p. Russian.
18. Ross A. *Industrii budushchego* [Industries of the future]. Mironova P, translator. Moscow: AST; 2017. 352 p. Russian.
19. Borisoglebskaya LN, Mal'tseva AA, Glebova IZ. [Formation of innovation clusters based on the classification of technology parks to ensure the competitiveness of regional development]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika*. 2011;1:14–20. Russian. EDN: NCCQLP.
20. Goncharova EV. [Virtual technology park as a platform for innovative developments]. *Koncept* [Internet]. 2016 [cited 2024 February 15];17:314–320. Available from: <http://e-koncept.ru/2016/46239.htm>. Russian.
21. Pinyagin Yu, Xiaojuan L. Technology and research parks as an element of innovative infrastructure of a country. *Bankovskii vestnik*. 2016;12:48–55. Russian.