

DOI 10.52260/2304-7216.2026.3(64).19
УДК 330.341.1(574)
ГРНТИ 06.54.31

Д.Е. Баксултанов, PhD, постдокторант¹
Н.А. Курманов*, PhD, профессор¹
Г.А. Ташенова, докторант PhD²
Р.Е. Куралбаева, PhD, и.о. ассоц. профессор²
Евразийский национальный университет
имени Л.Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан¹
Казахский национальный аграрный исследовательский
университет, г. Алматы, Казахстан²
* – основной автор (автор для корреспонденции)
e-mail: Kurmanov_NA@enu.kz

РАЗВИТИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ КАЗАХСТАНА

В статье рассмотрены теоретические и практические вопросы формирования и развития инновационной инфраструктуры как системообразующего элемента национальной инновационной системы Казахстана. Проанализированы роль инфраструктурных объектов в обеспечении взаимодействия науки, образования, бизнеса и государства, а также их функциональное значение на различных стадиях инновационного цикла.

Информационной базой исследования послужили научная литература, программные и стратегические документы Республики Казахстан, а также результаты социологического исследования с участием 120 респондентов. В работе использованы методы анализа и систематизации литературы, анализа документов, социологический и экспертный методы, а также сопоставление потребности в инфраструктурных элементах с уровнями технологической готовности TRL.

Выявлена высокая потребность в конструкторских бюро и инжиниринговых центрах, технопарках, лабораториях коллективного пользования и бизнес-инкубаторах. Определены основные инфраструктурные разрывы на этапах инженерной разработки, прототипирования, финансирования и формирования инновационных компаний, а также установлено, что эффективность инновационной деятельности зависит от взаимосвязанности инфраструктурных объектов, механизмов государственной поддержки, регулирования и формирования спроса на инновации.

Предложено развитие взаимосвязанной инфраструктурной системы на базе университетов, научных центров, технопарков и специальных экономических зон, расширение доступа к специализированному оборудованию и финансированию, усиление взаимодействия науки и бизнеса, совершенствование механизмов трансфера и коммерциализации технологий, а также повышение координирующей роли государства.

Ключевые слова: уровни технологической готовности (TRL), трансфер технологий, коммерциализация разработок, инновационный цикл, «долина смерти», инжиниринговые центры, масштабирование проектов.

Кілт сөздер: технологиялық дайындық деңгейлері (TRL), технологиялар трансфері, әзірлемелерді коммерцияландыру, инновациялық цикл, «өлім аңғары», инжинирингтік орталықтар, жобаларды масштабтау.

Keywords: technology readiness levels (TRL), technology transfer, research commercialization, innovation cycle, valley of death, engineering centers, project scaling.

Введение. В последние годы особую актуальность приобретают вопросы формирования и развития инновационной инфраструктуры как одного из ключевых элементов национальной инновационной системы (НИС). Эффективность инновационной деятельности определяется не только наличием отдельных инфраструктурных объектов, но и их способностью обеспечивать взаимодействие науки, образования, бизнеса и государства, доступ к необходимым ресурсам, финансированию и компетенциям, а также последовательный переход инновационных проектов от научных исследований к коммерциализации.

Для Республики Казахстан актуальным является определение приоритетных направлений развития инновационной инфраструктуры с учётом фактических потребностей участников НИС и существующих инфраструктурных разрывов. В этой связи особое значение приобретает оценка функциональной роли отдельных элементов инфраструктуры на различных стадиях инновационного цикла, включая уровни технологической готовности (TRL), что позволяет

определить участки, требующие дополнительного институционального и инфраструктурного обеспечения.

Целью настоящей работы является научное обоснование подходов к развитию инновационной инфраструктуры как элемента НИС Казахстана, определение наиболее востребованных её элементов и выявление основных инфраструктурных ограничений на различных стадиях технологического развития инновационных проектов.

Для достижения поставленной цели использованы методы анализа и систематизации научной литературы, анализа программных и стратегических документов Республики Казахстан, а также социологический и экспертный методы исследования. Эмпирическую основу работы составили результаты социологического исследования с охватом 120 респондентов. Дополнительно проведено сопоставление выявленной потребности в элементах инновационной инфраструктуры с уровнями технологической готовности (TRL) для определения инфраструктурных разрывов в инновационном цикле.

Обзор литературы. Институциональные вопросы формирования и развития инновационной инфраструктуры детально раскрыты в работах Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), посвященных национальным инновационным системам. В проведенном исследовании рассматриваются институциональная структура инновационных систем, взаимодействие между их участниками, механизмы распространения новых знаний и инноваций, а также подходы к формированию государственной научно-технической и инновационной политики [1, 2]. Для сравнительной оценки научно-технического и инновационного потенциала ОЭСР также сформирована система индикаторов, охватывающая расходы на НИОКР, наличие кадровых ресурсов, патентную активность и другие показатели инновационной активности [3].

Инновационная инфраструктура играет ключевую роль в стимулировании экономического роста и конкурентоспособности национальных экономик. Исходя из предложенных концепций инновационной инфраструктуры в качестве ее задач рассматриваются: обеспечение взаимодействия науки, образования и производства; информационное обеспечение; финансирование инновационных проектов и предоставление кадровых ресурсов [4].

Последние десятилетия инновации стали ключом к экономической и социальной трансформации, высококачественному развитию как в региональном, так и на национальном уровнях. Как важная часть национальной инновационной системы (далее – НИС), инновационная инфраструктура играет все более важную поддерживающую роль в привлечении и консолидации необходимых ресурсов и создании инновационной среды [5].

Проведенный анализ зарубежной и отечественной литературы показал, что вопросы развития инновационной инфраструктуры рассматриваются в контексте формирования условий для эффективного функционирования НИС и РИС. Так, в работе Fernandes et al. [6] обобщены результаты исследований по данной тематике за последние 25 лет, где авторы подчёркивают, что эффективность РИС определяется не только наличием отдельных институтов и ресурсов, но и характером взаимодействия между университетами, государственными и частными организациями, предприятиями и другими участниками инновационного процесса.

При этом отмечается отсутствие универсальной модели РИС: основные ее компоненты и механизм взаимодействия между участниками системы должны соответствовать специфике конкретного региона. Данное положение обуславливает необходимость определения приоритетных элементов инновационной инфраструктуры с учётом особенностей конкретной территории и потребностей непосредственных участников инновационной системы.

Институциональные вопросы формирования и развития инновационной инфраструктуры Казахстана исследованы в работах отечественных учёных Н.К. Нурлановой, Ф.М. Днишева, З.Т. Сатпаевой, Б.М. Байадиловой и др., в которых раскрываются особенности и сущность её формирования на национальном, региональном и отраслевом уровнях, оценивается эффективность отдельных элементов и обосновываются направления совершенствования инфраструктурных и институциональных механизмов инновационного развития.

Проведенный обзор литературы показывает, что сущность инновационной инфраструктуры чаще всего описывается через рамки инновационным систем, рассматривая ее как составной частью инновационной среды. Вместе с тем единое определение инновационной инфраструктуры и её самостоятельная категоризация в международной и отечественной литературе до сих пор остаются дискуссионными, что обосновывает актуальность уточнения данного понятия.

Основная часть. Инновационная инфраструктура является одним из фундаментальных механизмов, который поддерживает функционирование экономики, основанной на знаниях. Она имеет решающее значение для содействия экономическому росту, повышения конкурентоспособности и содействия устойчивому развитию [7].

Первые институциональные основы инновационной инфраструктуры были заложены в первой Стратегии индустриально-инновационного развития РК на 2003-2015 годы [8]. На тот момент инновационная инфраструктура рассматривалась как отдельный компонент НИС и являлась одним из ключевых направлений государственной политики в области индустриально-инновационного развития. Наряду с вопросом по созданию элементов инновационной инфраструктуры, также рассматривались вопросы развития научного потенциала, финансовой инфраструктуры и инновационного предпринимательства.

Для поэтапной реализации инновационной политики была разработана и принята Программа по формированию и развитию национальной инновационной системы РК на 2005-2015 годы, целью которой было определено формирование НИС открытого типа, обеспечивающей создание конкурентоспособного конечного продукта на основе использования отечественного научного потенциала и трансферта зарубежных технологий.

Следует отметить, что это был единственный структурированный программный документ, где отражено комплексное понимание на процесс формирования и развития НИС, в частности, впервые обоснована целесообразность создания отдельных элементов инновационной инфраструктуры, такие как технологические парки, бизнес-инкубаторы, конструкторские бюро, наукограды, венчурные фонды и др. элементы [9].

Некоторыми отечественными учеными предложена кластерная модель инновационной инфраструктуры Казахстана, отражающая взаимодействие «жестких» и «мягких» элементов. Для обеспечения полного цикла необходима интеграция жестких элементов, таких как технопарки и СЭЗ, которые формируют территориальную и материальную базу для размещения инновационных производств, с мягкими компонентами (университеты, НИИ, инкубаторы и центры трансферта технологий) [10].

В данной работе излагаются основные результаты проведенного социологического исследования с охватом свыше 120 респондентов в рамках реализации научного проекта грантового финансирования Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (ИРН AP22686171).

Целью проведения социологического опроса являлся сбор данных для оценки состояния развития национальной инновационной системы (НИС), определения ее сильных и слабых сторон, основных компонентов системы, а также оценки роли государства в данном процессе. Разработанная анкета предусматривала десять основных вопросов, позволявших сформировать комплексное представление о состоянии и направлениях развития НИС. В частности, отдельный блок вопросов был посвящён оценке потребности в различных элементах инновационной инфраструктуры.

Принимая во внимание, что ключевую роль государства в формировании НИС, были выделены следующие основные функции государственной инновационной политики, представленные на рисунке 1.

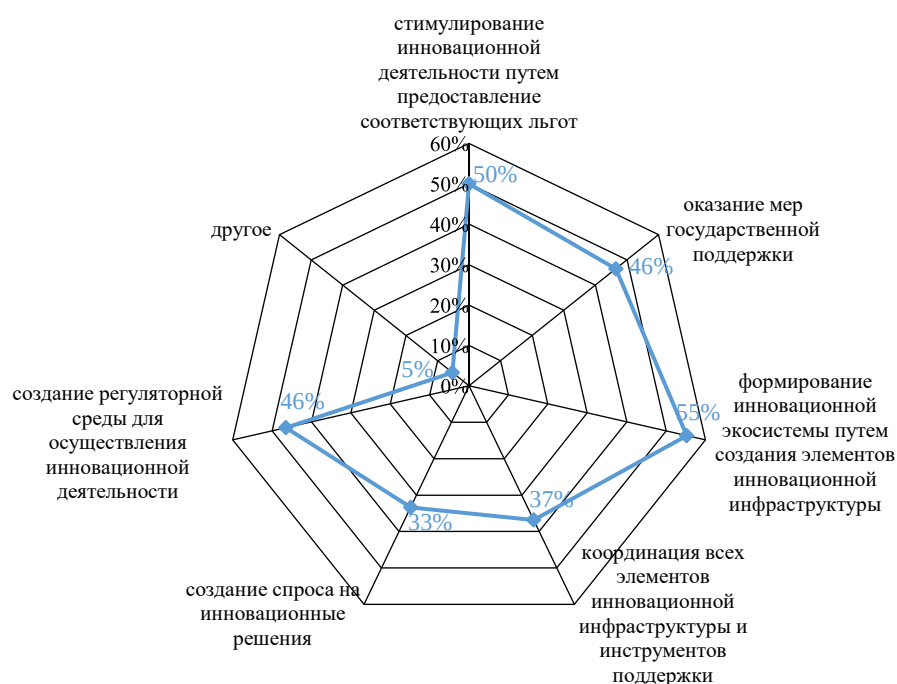


Рисунок – 1. Основные функции государства в области развития инноваций

**составлен авторами по результатам социологического исследования*

Полученные данные показывают, что основные функции государства должны заключаться в следующем:

- формирование инновационной системы путем создания элементов инновационной инфраструктуры;
- стимулирование инновационной деятельности путем предоставления соответствующих льгот;
- оказание мер государственной поддержки;
- создание регуляторной среды для осуществления инновационной деятельности.

Кроме того, более 30% полученных ответов были связаны с необходимостью активного участия государства в координации элементов инновационной инфраструктуры и инструментов государственной поддержки, а также в формировании спроса на инновационную продукцию. Данный результат свидетельствует о том, что роль государства, по мнению респондентов, не должна ограничиваться созданием отдельных инфраструктурных объектов или предоставлением мер поддержки, а должна включать координацию взаимодействия основных участников инновационной системы и формирование условий для практического внедрения инноваций.

В целом результаты проведенного исследования позволили выделить ряд ключевых условий, необходимых, по мнению респондентов, для эффективной реализации инновационных инициатив:

- развитая инновационная инфраструктура;
- рабочие льготы, стимулирующие инновационную деятельность компаний;
- эффективные меры государственной поддержки;
- и сильная регуляторная среда, соответствующая международной практике.

Таким образом, результаты социологического исследования подтверждают системный характер требований к развитию НИС: эффективность инновационной деятельности определяется не наличием отдельных инфраструктурных объектов, а их взаимосвязанностью с механизмами финансирования, государственной поддержки, регулирования и формирования спроса на инновации. В этой связи дальнейший анализ целесообразно сосредоточить на выявлении конкретных элементов инновационной инфраструктуры, создание и развитие которых является наиболее востребованным с точки зрения участников инновационной системы.

В таблице – 1 представлены результаты оценки имеющейся потребности в создании конкретных элементов инновационной инфраструктуры, которые были распределены на три категории по степени их востребованности: высокая, средняя и низкая. Полученные результаты также были распределены по шкале уровня технологической готовности TRL.

Наиболее высокая потребность выявлена в отношении конструкторских бюро и/или инжиниринговых центров, технопарков, лабораторий коллективного пользования и бизнес-инкубаторов. Полученные результаты свидетельствуют о наличии наиболее существенных инфраструктурных разрывов на этапах финансирования, инженерной доработки, проведения исследований и формирования новых инновационных компаний. Значимость конструкторских бюро обусловлена их ролью в обеспечении перехода от научно-технического результата к инженерной разработке и промышленному прототипу.

Таблица – 1

Потребность в элементах инновационной инфраструктуры

Элемент инновационной инфраструктуры	Уровень TRL	Функция в инновационном цикле	Доля, %	Степень потребности
Лаборатории коллективного пользования при вузах	TRL 2-4	Исследование, экспериментальная проверка научной гипотезы и лабораторная валидация технологии	42	Высокая
Конструкторские бюро и/или инжиниринговые центры	TRL 4-6	Инженерная разработка, проектирование, изготовление и испытание прототипов	42	Высокая
Бизнес-инкубаторы	TRL 3-5	Формирование команды и бизнес-модели, развитие стартапа, подготовка технологии к дальнейшей разработке	41	Высокая
Технопарки	TRL 4-6	Инфраструктурное обеспечение разработки, прототипирования и технологического развития компаний	43	Высокая
Венчурные фонды	TRL 3-5	Финансирование разработки и технологического развития стартапов на ранних стадиях	39	Средняя
Коворкинг-площадки	TRL 1-3	Генерация идей, формирование команд и первичная разработка инновационных решений	36	Средняя
Бизнес-акселераторы	TRL 6-8	Подготовка технологического продукта к коммерциализации, выход на рынок и масштабирование	34	Средняя
Центры компетенций	TRL 3-5	Предоставление специализированной научной и технологической экспертизы и проведение прикладных исследований	33	Средняя
Инновационные кластеры	TRL 6-8	Кооперация науки и бизнеса, промышленная апробация и масштабирование технологий	32	Средняя
Офисы коммерциализации	TRL 6-8	Оценка коммерческого потенциала, защита ИС, поиск партнёров и подготовка технологии к рынку	31	Средняя
Центры трансфера технологий	TRL 5-7	Передача технологий от научных организаций к бизнесу и промышленным предприятиям	25	Низкая
Индустриальные зоны	TRL 7-9	Размещение производственных мощностей и промышленное освоение технологии	27	Низкая
Специальные экономические зоны	TRL 7-9	Создание условий для локализации, производства и масштабирования технологических решений	23	Низкая

**составлена авторами на основе социологического опроса*

Необходимо отметить, что в Казахстане отраслевые конструкторские бюро создавались в рамках реализации государственной индустриально-инновационной политики. Впоследствии ряд созданных структур был ликвидирован либо приватизирован, что привело к сокращению специализированных компетенций в области инженерной разработки и прототипирования. В результате в инновационном цикле сформировался инфраструктурный разрыв между получением научного результата и его инженерной подготовкой к промышленному внедрению.

В целях сокращения указанного разрыва представляется целесообразным рассмотреть возможность создания отраслевых конструкторских бюро и инжиниринговых центров на базе ведущих технических университетов, располагающих соответствующей материально-технической и кадровой базой. В качестве потенциальных площадок могут рассматриваться инфраструктура Технопарка Назарбаев Университета в г. Астане, Технопарка КазННТУ им. К.И. Сатпаева в г. Алматы, научно-производственного комплекса «Прототипирование и обработка материалов» ВКТУ им. Д. Серикбаева в г. Усть-Каменогорске и ЗКАТУ им. Жангир хана в г. Уральске.

Аналогичная картина (42%) наблюдается и в отношении лабораторий коллективного пользования при ВУЗах. Целью формирования лабораторий такого типа является консолидация имеющегося научно-исследовательского и аналитического оборудования, специализированного программного обеспечения и соответствующей экспертизы для дальнейшего обеспечения совместного доступа исследователям, университетам, научным организациям и инновационным компаниям. Такой формат способствует снижению индивидуальных затрат на приобретение и эксплуатацию оборудования, повышению эффективности его использования и расширению возможностей проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ [11].

Кроме того, централизованная организация таких лабораторий позволяет концентрировать специализированную экспертизу и техническое сопровождение, обеспечивать обучение пользователей и расширять возможности проведения сложных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ [12].

Завершая категорию элементов с высокой степенью потребности бизнес-инкубаторы, преимуществом которых являются относительно невысокие затраты на создание и содержание по сравнению с инфраструктурными объектами, требующими значительных капитальных вложений в специализированное оборудование и программное обеспечение. Вместе с тем, эффективность бизнес-инкубатора определяется не только количеством размещённых проектов, но прежде всего результатами их развития: привлечением инвестиций, созданием новых продуктов и услуг, выходом на рынок и формированием устойчивых компаний.

Для обеспечения результативности инкубирования необходимы качественно разработанные программы, включающие образовательные мероприятия и практические задания, доступ к менторам и экспертам-практикам, а также квалифицированное сопровождение проектов на различных стадиях их развития [13].

Средняя степень потребности выявлена в отношении венчурных фондов (39%), коворкинг-площадок (36%), бизнес-акселераторов (34%), центров компетенций (33%), инновационных кластеров (32%) и офисов коммерциализации (31%).

Особого внимания в данной группе заслуживают инновационные кластеры и центры компетенций, поскольку их функциональное назначение позволяет одновременно объединять несколько элементов инновационной инфраструктуры и обеспечивать взаимодействие участников инновационной системы.

Для развития НИС Казахстана представляется целесообразным формирование полноценного технопарка, ориентированного на концентрацию инновационных и стартап-компаний в приоритетных *deep-tech* направлениях, включая инжиниринг, биомедицину, новые материалы, энергетику и чистые технологии. Как показывает международный опыт, такие технопарки должны развиваться вокруг крупных университетов, которые должны выполнять функцию центра притяжения новых знаний. В структуре такого объекта могут быть интегрированы лаборатории коллективного пользования, конструкторские бюро, центры компетенций, лабораторные и офисные помещения для размещения компаний, а также коворкинг-пространства. Это позволит сформировать единое пространство взаимодействия компаний, исследователей, инженеров и других участников инновационной деятельности. С учётом возможности предоставления участникам налоговых и иных преференций потенциальной площадкой для размещения такого технопарка может рассматриваться территории действующих СЭЗ в г. Астана и Алматы.

Менее востребованными элементами инновационной инфраструктуры, согласно результатам социологического исследования, являются промышленные зоны (27%), центры трансфера технологий (25%) и специальные экономические зоны (23%). Полученный результат может свидетельствовать о том, что для участников инновационной системы на текущем этапе более актуальными являются инфраструктурные элементы, непосредственно обеспечивающие разработку, финансирование, испытание и коммерциализацию инновационных решений, тогда как потребность в территориальных и специализированных институциональных инструментах оценивается ниже.

Результаты оценки потребности в элементах инновационной инфраструктуры позволяют сопоставить выявленные приоритеты в инфраструктурных звеньях в связке с уровнями технологической зрелости TRL. Такой подход позволяет наглядно показать имеющийся разрыв и обосновать целесообразность в создании и развитии отдельных объектов инновационной инфраструктуры адресно.

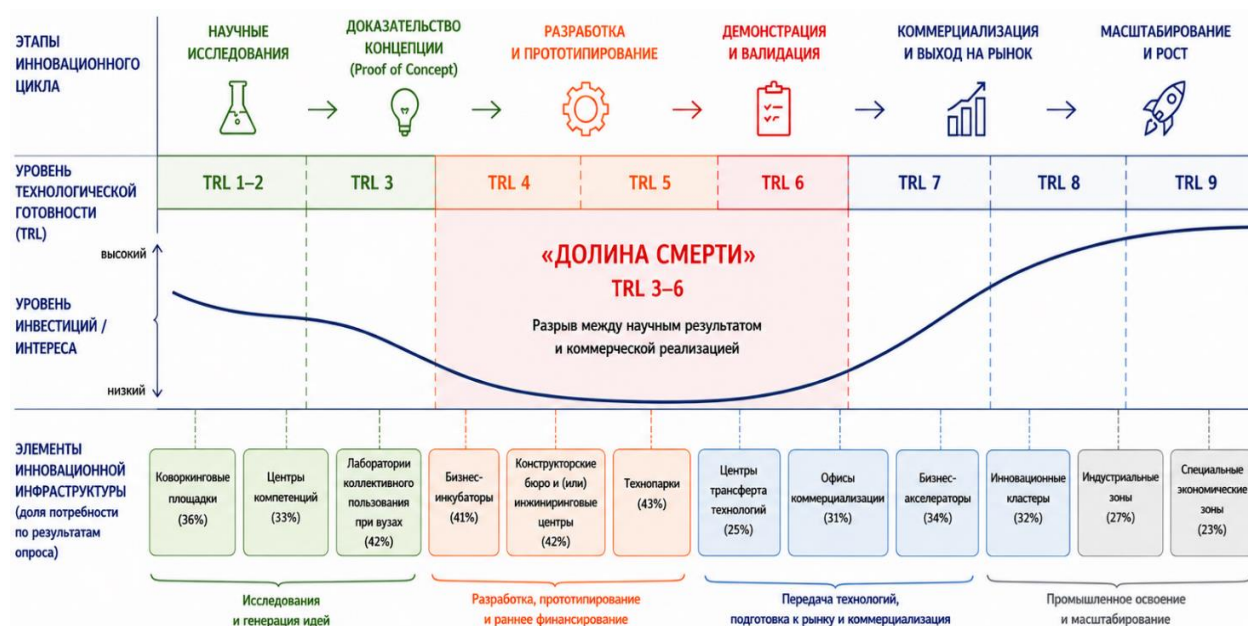


Рисунок – 2. Модель развития инновационной инфраструктуры в контексте TRL

*составлен авторами по результатам социологического исследования

Особое значение при этом приобретает переход от результатов лабораторных или академических исследований к инженерной разработке, прототипированию и подготовке технологии к коммерциализации, который в международной литературе рассматривается как один из наиболее сложных этапов инновационного цикла («долина смерти»).

Заключение. В результате проведенного исследования установлено, что инновационная инфраструктура является системообразующим элементом НИС, обеспечивающим синергию науки, образования, бизнеса и государства, а также продвижение научных разработок от академических исследований до результатов промышленных исследований с дальнейшей коммерциализацией.

Полученные результаты социологического исследования подтверждают необходимость комплексного развития инфраструктуры, механизмов государственной поддержки, стимулирующих инструментов и регуляторной среды.

Научная новизна исследования заключается в систематизации элементов инновационной инфраструктуры с учётом их функциональной роли в инновационном цикле и сопоставлении с уровнями технологической готовности (TRL). Такой подход позволил выявить наиболее значимые инфраструктурные разрывы и определить необходимость усиления отдельных этапов, связанных с инженерной разработкой, прототипированием, финансированием и подготовкой технологий к коммерциализации.

На основе полученных результатов сформирован методический подход к развитию инновационной инфраструктуры НИС Казахстана, включающий развитие взаимосвязанных

инфраструктурных элементов, интеграцию исследовательской, инженерной и предпринимательской компетенций, расширение доступа к специализированному оборудованию и финансированию, развитие взаимодействия науки и бизнеса, совершенствование механизмов трансфера и коммерциализации технологий, а также усиление координирующей роли государства. Обоснована целесообразность дальнейшего создания и развития инфраструктурных звеньев, перекрывающих «долину смерти».

Таким образом, дальнейшее развитие НИС Казахстана целесообразно осуществлять на основе формирования взаимосвязанной инфраструктурной системы, обеспечивающей непрерывный переход от научного результата к разработке, прототипированию, коммерциализации и масштабированию инновационных решений.

Статья подготовлена в рамках научного проекта грантового финансирования Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (ИРН AP22686171).

ЛИТЕРАТУРА

1. OECD. Managing National Innovation Systems. – Paris: OECD Publishing. – 1999. – URL: https://www.oecd-ilibrary.org/industry-and-services/managing-national-innovation-systems_9789264189416-en
2. OECD. Dynamising National Innovation Systems. – Paris: OECD Publishing. – 2002. – 49 p. – URL: <https://www.oecd.org/science/inno/2101733.pdf>
3. OECD. Main Science and Technology Indicators (MSTI) // OECD Data Explorer. – 2026.
4. Oleksenko L. Development of innovation infrastructure in countries worldwide // Public Management and Policy. – 2024. – №3–4. – P. 23–33. – DOI: 10.70651/3041-2498/2024.3-4.03
5. Zhang Pei, Wang Jiao'e, Sun Yong, Zhang Xingjian. Coupling Coordinative Degree of Innovation Infrastructure and Innovation Output at Provincial Level in China and Its Influencing Factors [J] // Economic Geography. – 2022. – №42(9). – P. 11–21. – DOI: 10.15957/j.cnki.jjdl.2022.09.002
6. Fernandes C., Farinha L., Ferreira J.J., Asheim B., Rutten R. Regional innovation systems: what can we learn from 25 years of scientific achievements? // Regional Studies. – 2021. – №3(55). – P. 377–389. – DOI: 10.1080/00343404.2020.1782878
7. Жанғалиева К.Н., Сатпаева З.Т., Канғалакова Д.М., Бекмурат Ж.Б. Анализ представленности объектов инновационной инфраструктуры Казахстана в цифровом пространстве // Вестник университета «Туран». – 2025. – №3(107). – С. 125–136. – DOI: 10.46914/1562-2959-2025-1-3-125-136
8. Стратегия индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2003–2015 годы, утверждённая Указом Президента Республики Казахстан от 17 мая 2003 года № 1096. – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/U030001096> (дата обращения: 05.08.2026).
9. Баксултанов Д.Е., Курманов Н.А., Гордеева Е.А., Темирбаева Д.М. Развитие инновационных систем в контексте реализации стратегии «Смарт специализация RIS3» // Вестник Казахского университета экономики, финансов и международной торговли. – 2024. – №3(56). – DOI: 10.52260/2304-7216.2024.3(56).22
10. Нурланова Н.К., Днишев Ф.М., Мырзатай Е.К. Исследование особенностей инновационной инфраструктуры Казахстана и рекомендации по её развитию // Экономическая серия Вестника ЕНУ имени Л.Н. Гумилёва. – 2025. – №3. – С. 27–42. – DOI: 10.32523/2789-4320-2025-3-27-42
11. Rahmoon M.A., Hobson C.M., Aaron J.S., Balasubramanian H., Chew T.-L. More than just ‘added value’: The perils of not establishing shared core facilities in resource-constrained communities // Journal of Microscopy. – 2024. – №294. – P. 440–447. – DOI: 10.1111/jmi.13277
12. Strom T.A., Haugstad G., Shu J.L.Y., Seshadri R. Shared instrumentation facilities: Benefiting researchers and universities, and sustaining research excellence // MRS Bulletin. – 2020. – №5(45). – P. 331–335. – DOI: 10.1557/mrs.2020.130
13. Wang Z.-Y., He Q., Xia S., Sarpong D., Xiong A., Maas G. Capacities of business incubator and regional innovation performance // Technological Forecasting and Social Change. – 2020. – №158. – Article 120125. – DOI: 10.1016/j.techfore.2020.120125

REFERENCES

1. OECD. Managing National Innovation Systems. – Paris: OECD Publishing. – 1999. – URL: https://www.oecd-ilibrary.org/industry-and-services/managing-national-innovation-systems_9789264189416-en
2. OECD. Dynamising National Innovation Systems. – Paris: OECD Publishing. – 2002. – 49 p. – URL: <https://www.oecd.org/science/inno/2101733.pdf>
3. OECD. Main Science and Technology Indicators (MSTI) // OECD Data Explorer. – 2026.
4. Oleksenko L. Development of innovation infrastructure in countries worldwide // Public Management and Policy. – 2024. – №3–4. – P. 23–33. – DOI: 10.70651/3041-2498/2024.3-4.03
5. Zhang Pei, Wang Jiao'e, Sun Yong, Zhang Xingjian. Coupling Coordinative Degree of Innovation Infrastructure and Innovation Output at Provincial Level in China and Its Influencing Factors [J] // Economic Geography. – 2022. – №42(9). – P. 11–21. – DOI: 10.15957/j.cnki.jjdl.2022.09.002
6. Fernandes C., Farinha L., Ferreira J.J., Asheim B., Rutten R. Regional innovation systems: what can we learn from 25 years of scientific achievements? // Regional Studies. – 2021. – №3(55). – P. 377–389. – DOI: 10.1080/00343404.2020.1782878
7. Zhangaliyeva K., Satpayeva Z., Kangalakova D., Bekmurat Zh. Analiz predstavlenosti obektov innovatsionnoy infrastruktury Kazakhstana v tsifrovom prostranstve [Analysis of the Online Presence of Kazakhstan's Innovation Infrastructure Facilities] // Vestnik universiteta «Turan». – 2025. – №3(107). – P. 125–136. – DOI: 10.46914/1562-2959-2025-1-3-125-136
8. Strategiya industrial'no-innovatsionnogo razvitiya Respubliki Kazakhstan na 2003–2015 gody, utverzhennaya Ukazom Prezidenta Respubliki Kazakhstan ot 17 maya 2003 goda No. 1096 [Strategy for Industrial-Innovative Development of the Republic of Kazakhstan for 2003–2015, approved by Decree of the President of the Republic of Kazakhstan No. 1096 dated May 17, 2003]. – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/U030001096> (data obrashcheniya: 05.08.2026).
9. Baksultanov D., Kurmanov N., Gordeeva E., Temirbayeva D. Razvitie innovatsionnykh sistem v kontekste realizatsii strategii «Smart spetsializatsiya RIS3» [Development of innovation systems in the context of implementing the "Smart Specialization (RIS3)" strategy.] // Vestnik Kazakhskogo universiteta ekonomiki, finansov i mezhdunarodnoy trgovli. – 2024. – №3(56). – DOI: 10.52260/2304-7216.2024.3(56).22
10. Nurlanova N., Dnishev F., Myrzatay E. Issledovanie osobennostey innovatsionnoy infrastruktury Kazakhstana i rekomendatsii po ee razvitiyu [A Study of the Characteristics of Kazakhstan's Innovation Infrastructure and Recommendations for Its Development] // Ekonomicheskaya seriya Vestnika ENU imeni L.N. Gumileva. – 2025. – №3. – P. 27–42. – DOI: 10.32523/2789-4320-2025-3-27-42
11. Rahmoon M.A., Hobson C.M., Aaron J.S., Balasubramanian H., Chew T.-L. More than just 'added value': The perils of not establishing shared core facilities in resource-constrained communities // Journal of Microscopy. – 2024. – №294. – P. 440–447. – DOI: 10.1111/jmi.13277
12. Strom T.A., Haugstad G., Shu J.L.Y., Seshadri R. Shared instrumentation facilities: Benefiting researchers and universities, and sustaining research excellence // MRS Bulletin. – 2020. – №5(45). – P. 331–335. – DOI: 10.1557/mrs.2020.130
13. Wang Z.-Y., He Q., Xia S., Sarpong D., Xiong A., Maas G. Capacities of business incubator and regional innovation performance // Technological Forecasting and Social Change. – 2020. – №158. – Article 120125. – DOI: 10.1016/j.techfore.2020.120125

Баксултанов Д.Е., Курманов Н.А., Ташенова Г.А., Куралбаева Р.Е.

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҰЛТТЫҚ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ЖҮЙЕСІНІҢ ИНФРАҚҰРЫЛЫМЫН ДАМУ

Аңдатпа

Мақалада Қазақстанның ұлттық инновациялық жүйесінің жүйе құраушы элементі ретінде инновациялық инфрақұрылымды қалыптастыру мен дамытудың теориялық және практикалық мәселелері қарастырылған. Инфрақұрылымдық объектілердің ғылым, білім беру, бизнес және мемлекет арасындағы өзара іс-қимылды қамтамасыз етудегі ролі, сондай-ақ олардың инновациялық процестің әртүрлі кезеңдеріндегі функционалдық маңызына талдау жасалынды.

Зерттеудің ақпараттық базасын ғылыми әдебиеттер, Қазақстан Республикасының бағдарламалық және стратегиялық құжаттары, сондай-ақ 120-дан астам респонденттің қатысуымен жүргізілген социологиялық зерттеу нәтижелері құрады. Жұмыста әдебиеттерді талдау және жүйелеу, құжаттарды талдау, социологиялық және сараптамалық әдістер, сондай-ақ инфрақұрылым элементтеріне деген қажеттілікті технологиялық дайындық деңгейлерімен (TRL) салыстыру әдістері қолданылды.

Зерттеу нәтижесінде конструкторлық бюролар мен инжинирингтік орталықтарға, технопарктерге, ұжымдық пайдаланудағы зертханаларға және бизнес-инкубаторларға жоғары сұраныс анықталды. Инженерлік әзірлеу, прототиптеу, қаржыландыру және инновациялық компанияларды қалыптастыру кезеңдеріндегі негізгі инфрақұрылымдық алшақтықтар айқындалды. Сонымен қатар, инновациялық қызметтің тиімділігі инфрақұрылымдық объектілердің, мемлекеттік қолдау тетіктерінің, реттеуші ортаның және инновацияларға сұранысты қалыптастыру құралдарының өзара байланысына тәуелді екені анықталды.

Университеттер, ғылыми орталықтар, технопарктер және арнайы экономикалық аймақтар негізінде өзара байланысты инфрақұрылымдық жүйені дамыту, мамандандырылған жабдықтар мен қаржыландыруға қолжетімділікті кеңейту, ғылым мен бизнестің өзара іс-қимылын күшейту, технологияларды трансферттеу және коммерцияландыру тетіктерін жетілдіру, сондай-ақ мемлекеттің үйлестіруші рөлін арттыру ұсынылды.

Baxultanov D., Kurmanov N., Tashenova G., Kuralbayeva R.

DEVELOPMENT OF KAZAKHSTAN'S NATIONAL INNOVATION SYSTEM INFRASTRUCTURE

Annotation

This article examines the theoretical and practical aspects of the formation and development of innovation infrastructure as a backbone element of Kazakhstan's national innovation system. It analyzes the role of infrastructure facilities in facilitating interactions between science, education, business, and government, as well as their functional significance at various stages of the innovation cycle.

The research base includes scientific literature, program and strategic documents of the Republic of Kazakhstan, and the results of a sociological survey involving over 120 respondents. The study utilized literature analysis and systematization, document analysis, sociological and expert methods, and a comparison of infrastructure needs with technological readiness levels (TRLs).

A high demand for design bureaus and engineering centers, technology parks, shared laboratories, and business incubators was identified. Key infrastructure gaps were identified at the stages of engineering development, prototyping, financing, and the formation of innovative companies. It was also established that the effectiveness of innovation depends on the interconnectedness of infrastructure facilities, government support mechanisms, regulation, and the generation of demand for innovation.

The proposals include developing an interconnected infrastructure system based on universities, research centers, technology parks, and special economic zones, expanding access to specialized equipment and funding, strengthening interaction between science and business, improving mechanisms for technology transfer and commercialization, and enhancing the state's coordinating role.

