

ИНЖИНИРИНГ И ИННОВАЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УДК 334.02

ЭКОСИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К РАЗВИТИЮ ПРОМЫШЛЕННОГО СЕКТОРА: ИНТЕГРАЦИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ПРОЦЕССОВ И ОТКРЫТЫХ ИННОВАЦИЙ

С. А. Грицевич, ФММП БНТУ, г. Минск

Резюме. В статье освещаются преимущества и перспективы перехода промышленных предприятий от традиционных кластеров к промышленным экосистемам. Исследование сосредоточено на взаимосвязях инженерных процессов, открытых инноваций и интеграции отраслевых участников в единое цифровое пространство, что позволит достичь синергетического эффекта совместного развития. Также автор отмечает, что развитие открытых сетевых сотрудничества и стремление к укреплению инновационного развития становится необходимым условием преодоления внешних вызовов и технологических барьеров для отечественной промышленности. Представленные выводы дают возможность для дальнейших исследований по формированию платформы для цифрового обмена данными между участниками промышленной экосистемы.

Ключевые слова: промышленные предприятия, открытые инновации, инжиниринг, кластер, промышленная экосистема, экосистемный подход.

Введение. Современные условия глобальной конкуренции, динамичная цифровизация и быстро меняющиеся требования рынка влияют на коренные преобразования в системе организации промышленного производства. Традиционные отраслевые модели, опирающиеся преимущественно на географическую концентрацию и ограниченный обмен знаниями, все чаще сталкиваются с вызовами необходимости оперативного внедрения передовых технологий и гибкого реагирования на изменения. В этих обстоятельствах интеграция инженерных процессов с открытыми инновациями в рамках промышленной экосистемы становится актуальным инструментом для достижения синергии, повышения эффективности производственных процессов и расширения инновационных возможностей предприятий.

Основная часть. В настоящее время предприятия промышленности, в частности машиностроения, способны добиться устойчивого развития и конкурентного преимущества, если они интегрируются в сложные сети взаимодействия, состоящие из производственных предприятий, научно-исследовательских центров, поставщиков, дистрибьюторов, партнеров и даже государственных структур, которые представляют собой гибкие структуры, в основе которых заложена междисциплинарная концепция экосистем.

Современные изменения в промышленной политике предприятий совершаются благодаря таким целям как создание новых решений, способствующих повышению эффективности производства, оптимизации ресурсов и сокращению затрат, что в конечном итоге призвано повысить конкурентоспособность предприятий промышленности, для которых основными драйверами трансформации традиционных производственных процессов служат открытые инновации и инжиниринг, выступающие в качестве стратегических активов, способных радикально преобразовать производство.

Следует отметить что многие мировые лидеры в промышленности уже сегодня активно участвуют в кластерных структурах, где обмен инженерными решениями и совместное развитие новых технологий создают потенциал для прорывных изменений в отрасли. Данные решения призваны способствовать более быстрой адаптации к изменяющимся условиям рынка и стимулировать долгосрочное развитие через постоянное совершенствование процессов и технологий.

Так, например, за последнее десятилетие в странах Северной Европы возникли кластеры, где предприятия промышленности совместно работают над повышением энергоэффективности, автоматизации и устойчивостью производства. Здесь интегрированы научные исследования, образовательные программы и инновационные разработки, что позволяет выстраивать взаимодействия, ориентированные на постоянное обновление технологий и переход к круговой экономике.

Однако, традиционный кластер характеризуется локальной концентрацией компаний, поставщиков и НИОКР-центров. Границы такого кластера сдерживают возможности кросс-секторального обмена опытом и технологическими решениями. По нашему мнению, экосистемный подход, напротив, представляет собой динамичную сеть, в которой предприятия промышленности, научные институты, технологические стартапы и государственные структуры интегрируются для совместной реализации проектов, обмена ресурсами и коллективного развития. Такой формат позволяет ускорить процессы цифровизации, активнее внедрять инновации и ориентироваться на открытые инновационные практики, способствующие повышению конкурентоспособности и устойчивости предприятий.

Необходимо подчеркнуть, что промышленная экосистема представляет собой многоуровневую сеть партнерств, где предприятия формируют открытые технологические платформы для обмена данными, знаниями и ресурсами. В отличие от кластерного подхода, в экосистемном подходе ключевой акцент сосредоточен на интеграции инженерных решений с инновационными процессами, что способствует ускоренному развитию отрасли. Признанно, что успешная промышленная экосистема строится на основе глубокого сотрудничества и партнерства, где каждая заинтересованная сторона вносит свой уникальный вклад в общий технологический прогресс. Такой экосистемный подход призван способствовать не только повышению конкурентоспособности отдельных предприятий, но и трансформации всей отрасли с учетом современных вызовов и возможностей.

Внедрение экосистемной модели взаимодействия с участием промышленных предприятий призвано способствовать более оперативному реагированию на быстро изменяющиеся рыночные условия и технологические тренды. Благодаря более открытому формату взаимодействия предприятия получают сигнал для адаптации как к цифровой трансформации, так и к изменению производственных стандартов.

В рамках формирования и развития экосистемы взаимоотношений участники не просто совмещают свои усилия, но и активно сотрудничают на основе взаимодополняющих компетенций, что в итоге влияет на синергию взаимодействия, которое обеспечивает создание новых источников стоимости, тем самым выгодно отличая экосистемный подход от более статичной структуры кластера.

Выстраивание промышленных экосистем предполагает наличие цифровой платформы, позволяющей выстраивать соединения участников в единую сеть обмена данными и ресурсами. Данный факт влияет не только улучшение управления производственными процессами, но и на обеспечение оперативного принятия управленческих решений, снижения операционных расходов и ускорение внедрения инноваций. Следует заметить, что в мировой практике платформы в качестве цифровых инструментов в настоящее время являются ключевым двигателем развития современной промышленности.

На рисунке 1 представлена графическая схема, которая демонстрирует, что устойчивое развитие возможно лишь при активном обмене знаниями между силами инженерного потенциала, применения открытых инноваций и формирования партнерств, что приводит к созданию промышленной экосистемы взаимодействия.



Рисунок 1 – Графическая схема перехода от кластерного к экосистемному подходу при формировании промышленной экосистемы
Источник: составлено автором.

Основные различия, по нашему мнению, между кластерным и экосистемным подходами представлены в таблице 1, где отражены ключевые характеристики и выгоды для промышленных предприятий.

Таблица 1 – Сравнительный анализ ключевых параметров кластерного и экосистемного подходов

Параметр	Кластерный подход	Экосистемный подход
1. Географическая привязка	Локальная концентрация	Глобальная интеграция участников
2. Обмен знаниями	Локализованное сотрудничество и обмен знаниями	Постоянное и межсекторное взаимодействие с участием цифровых платформ
3. Инженерный потенциал	Ориентация на внутренние процессы	Гибкость и адаптивность с возможностью применения современных цифровых решений
4. Инновационный потенциал	Зависимость от локальных НИОКР-центров	Активное привлечение внешних экспертов и разнообразных источников инноваций
5. Управленческая структура	Традиционные управленческие структуры, преобладание вертикальной иерархии	Децентрализованное управление с учетом горизонтальной интеграции

Источник: составлено автором.

Заключение. Таким образом, переход от кластерного к экосистемному подходу обеспечивает промышленным предприятиям возможности для расширения возможностей обмена знаниями, технологиями и ресурсами. Применение современных цифровых инструментов и активное взаимодействие участников экосистемы способствуют быстрому внедрению инноваций и укреплению конкурентных преимуществ. Данный подход позволяет создать устойчивую модель развития с эффективной координацией процессов инжиниринга и открытых инноваций. Трансформация от кластера к экосистеме для промышленных предприятий подчеркивает фундаментальное переосмысление подходов к сотрудничеству, инновациям и цифровизации. Такое преобразование обеспечивает более высокую гибкость, расширенные возможности для кооперации, усиления синергии и выхода на новые рынки, что в свою очередь, способствует устойчивому развитию и повышению конкурентоспособности промышленных предприятий в условиях глобальных экономических изменений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гамидуллаева, Л. А., Страхов, Е. П. Эволюция концепции кластерного развития: от агломерационной теории к экосистемам / Л. А. Гамидуллаева, Е. П. Страхов // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). — 2023. — № 14. — С. 106-125.
2. Грицевич, С. А. Методологические основы формирования экосистемного подхода: теоретический анализ / С. А. Грицевич // Экономические и социально-гуманитарные исследования. – 2022. – № 1 (33). – С. 39–49.
3. Грицевич, С. А. Влияние сетизации социального пространства на формирование экосистем в бизнесе / С. А. Грицевич // Социальное пространство профессиональной деятельности: сб. науч. тр. Вып. 1 / сост. Д. Л. Гулякевич ; редкол.: Д. Л. Гулякевич (председатель) [и др.]. – Минск: Колорград, 2025). – С. 111–124.
4. Грицевич, С. А. Технологическая интеграция в традиционных отраслях промышленности в контексте концепции бизнес-экосистем = Technological integration in traditional industries in the context of the business ecosystem concept / С. А. Грицевич // XI Форум вузов инженерно-технологического профиля Союзного государства: сборник материалов, г. Минск, 12-16 декабря 2022 г. / Белорусский национальный технический университет. – Минск: БНТУ, 2023. – С. 253-255.

УДК 336. 025

ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ: ФОКУС НА ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ

*директор по инвестиционной деятельности А. В. Гурина,
ОАО «АМКОДОР» - управляющая компания холдинга», г. Минск*

Резюме. В статье рассматривается текущее состояние машиностроительной отрасли Республики Беларусь в контексте международных санкций, которые существенно изменили экономическую и технологическую среду. В условиях ограниченного доступа к импортным компонентам и технологиям особое значение приобретают инвестиционные проекты, направленные на импортозамещение и повышение технологической независимости субъектов хозяйствования.

Ключевые слова. Инвестиционные проекты, машиностроение, технологии, компетенции, импортозамещение.

Машиностроение Беларуси столкнулось с серьезными вызовами, вызванными ограничениями поставок из-за санкций. В первую очередь пострадал импорт ключевых компонентов и оборудования, включая современные электронные компоненты, высокоточные инструменты и специализированные станки. Дефицит таких критических позиций замедляет производство и увеличивает себестоимость выпускаемой продукции.

Санкции также нарушили логистические цепочки, привели к увеличению сроков поставок и росту транспортных расходов. Сократился доступ к передовым технологиям и лицензиям, что ограничивает возможности по масштабированию и инновационному развитию. Тем не менее, эти обстоятельства создают также возможности для развития собственного производства и формирования новых конкурентоспособных продуктов.

В ответ на вызовы отрасль активно исследует пути расширения технологической базы. Повышается потенциал для внедрения инновационных решений, в том числе в области цифровизации производства и автоматизации. Кроме того, сокращение импорта машиностроительной продукции демонстрирует изменение структуры рынка и растущий акцент на собственном производстве.

Поскольку санкционные вопросы носят межгосударственный характер Правительство Республики Беларусь применяет комплекс мер поддержки в т. ч. и для машиностроительной отрасли с целью стимулирования импортозамещения и технологической независимости. Среди ключевых инструментов – льготное кредитование предприятий с пониженными процентными ставками (прим. проекты Целевого плана социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021-2025 гг. по принципу «Один район – один проект»,