



Т.О.Толстых, Н.В.Шмелева

**Стратегические приоритеты
технологического развития: подходы
и инструменты**

Рекомендуемая форма библиографической ссылки

Толстых Т.О., Шмелева Н.В. Стратегические приоритеты технологического развития: подходы и инструменты // Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности: труды 7-й Международной конференции (15-17 февраля 2024 г., Москва). — М.: ИПМ им. М.В.Келдыша, 2024. — С. 204-213. — <https://keldysh.ru/future/2024/4-3.pdf>
<https://doi.org/10.20948/future-2024-4-3>

Размещено также [видео выступления](#)

Стратегические приоритеты технологического развития: подходы и инструменты

Т.О. Толстых, Н.В. Шмелева

Национальный исследовательский технологический университет МИСИС

Аннотация. Актуальность исследования определяется необходимостью поиска управленческих решений промышленными предприятиями для эффективной реализации целей устойчивого развития и стратегических приоритетов развития промышленности. Для перехода к высокотехнологичной экономике необходимо обеспечить, прежде всего, синхронность и сбалансированность в развитии различных промышленных предприятий и их интеграций. Это потребует изменений элементов и связей между предприятиями и внешней средой, что вызывает необходимость формирования новой институциональной системы промышленных интеграций. Вопросы, связанные с институциональной трансформацией, управленческими и социально-экономическими моделями развития и функционирования промышленных интеграций, в настоящее время недостаточно изучены. В статье определены стратегические приоритеты развития промышленности, принципы формирования промышленной интеграции. Обоснована необходимость оценивать технологическое развитие с позиции системного подхода. Предложены инструменты реализации стратегии институциональных преобразований промышленности.

Ключевые слова: интеграция промышленных предприятий, технологическое развитие, экосистемное взаимодействие

Strategic priorities of technological development: Approaches and tools

T.O. Tolstykh, N.V. Shmeleva

National University of Science and Technology MISIS

Abstract. The relevance of the study is determined by the importance of finding management solutions by industrial enterprises for the effective implementation of sustainable development goals and strategic priorities of industrial development. For the transition to a high-tech economy, it is necessary to ensure synchrony and balance in the development of various industrial enterprises and their integrations. This will require changes in the elements and links between enterprises and the external environment, which necessitates the for-

mation of a new institutional system of industrial integrations. The issues related to institutional transformation, managerial and socio-economic models of development and functioning of industrial integrations are currently insufficiently studied. The article defines the strategic priorities of industrial development, the principles of industrial integration formation. The necessity to evaluate technological development from the position of system approach is substantiated. The tools for implementing the strategy of institutional transformation of industry are proposed.

Keywords: integration of industrial enterprises, technological development, ecosystem interaction

В условиях шоковых геополитических вызовов, экологических коллапсов и неизбежности наступившей всеобщей цифровизации вопросы правильно расставленных стратегических приоритетов становятся жизненно важным фактором для развития страны. Программные документы Правительства РФ [1;2;3] определили глобальные стратегические направления развития страны:

- обеспечение технологического суверенитета Российской Федерации;
- обеспечение конкурентоспособности отечественных предприятий и продукции;
- обеспечение безопасности и обороны государства;
- переход к модели рационального природопользования;
- повышение качества и уровня жизни граждан Российской Федерации.

Опираясь на эти направления, выделим системообразующие задачи, решение которых сможет существенно повлиять на достижение поставленных стратегий с позиции эффективного использования существующего потенциала и формирование «окон возможностей» для прорывных решений (рис. 1):

- цифровизация отраслей промышленности посредством инициации и реализации технологических инноваций,
- интеграция промышленных предприятий и формирование промышленных кроссотраслевых экосистем;
- экологизация производств через внедрение ресурсоэффективных технологий.

Почему авторы считают, что именно эти задачи являются системообразующими? Рассмотрим технологическое развитие как систему, состоящую из предприятий, их стейкхолдеров, инфраструктуры и законодательных мер стимулирования в сфере технологического развития. Все эти элементы взаимодействуют между собой по правилам, определяемым институтами. Причем надо отметить неизбежное: отношения между объектами любой системы развиваются гораздо быстрее, чем сами объекты. Следовательно, движущая сила изменений системы технологического развития заложена прежде всего в отношениях или связях элементов системы.

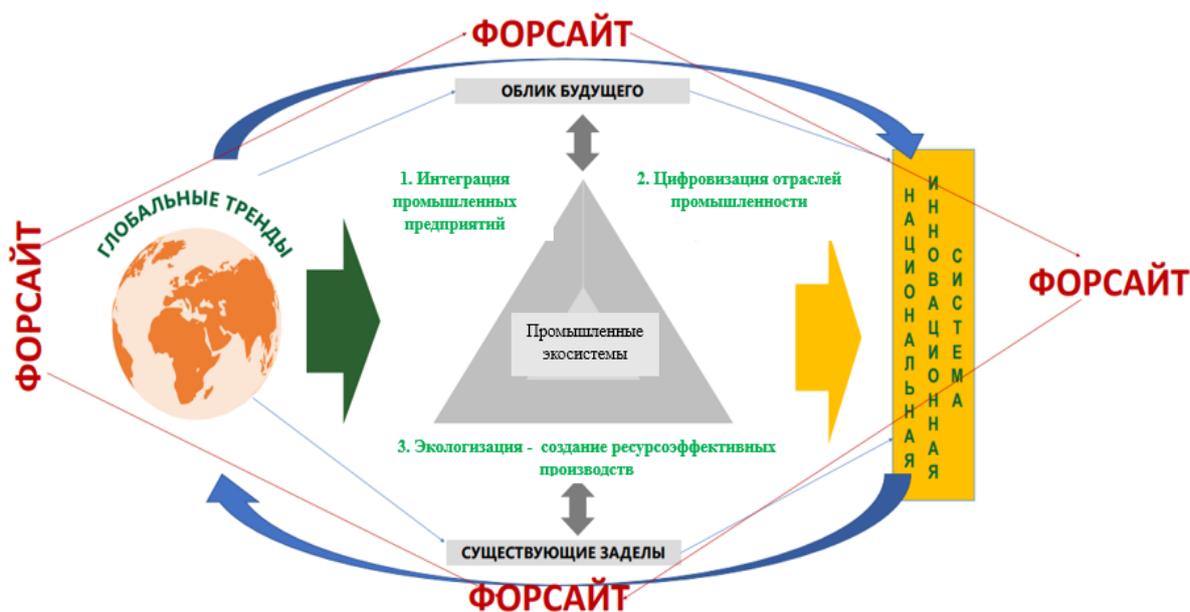


Рис. 1. Стратегические приоритеты развития промышленности

Обратимся теперь к классике институциональной теории Дугласу Норту, понимающему институты как «созданные человеком ограничения, которые структурируют политические, экономические и социальные взаимодействия» [4]. Ограничения или институты Д. Норт делил на формальные (жесткие) и неформальные (мягкие). Именно неформальные институты (сложившиеся обычаи, нормы, ценности, традиции), отвечающие за отношения между элементами системы, влияют в определяющей степени на благоприятную для развития технологий среду, на межорганизационное сотрудничество, которые так необходимые для технологического развития. К неформальным институтам системы технологического развития, безусловно, относятся и интеграция компаний, и их партнерское взаимодействие в сфере инициации и реализации технолого-экологических проектов.

Важность фактора взаимодействия компаний подчеркнул и премьер-министр М. Мишустин, выступая в координационном центре Правительства: «Надо объединять усилия промышленников и разработчиков для создания отечественных систем поддержки полного жизненного цикла изделий. Нарастивать кооперацию в рамках крупных проектов – будь то производство нового самолёта, корабля или серийного автомобиля, в то же время сохраняя рынок и здоровую конкуренцию» [5].

Опираясь на результаты исследований международных консалтинговых компаний. Агентство стратегических инициатив, Strategy Partners [6], сформулировало перечень ключевых вызовов развития технологических систем:

- недостаточность ресурсов, что препятствует инициации и реализации инновационных технологических проектов и своевременному технологическому обновлению предприятий;
- дефицит квалифицированных кадров, ограничивающих потенциал технологического реинжиниринга;
- использование устаревших управленческих технологий и неэффективных организационных структур, препятствующих достижению стратегических целей;
- низкая зрелость инновационной культуры.

Эти вызовы позволяют определить ключевые задачи технологического развития компаний (рис. 2) и принципы их технологической трансформации:

- коллаборация – бизнес как экосистема: создание и развитие платформ, технологий, среды для взаимодействия с партнерами;
- данные – использование данных для адаптации продуктов и сервисов;
- инновации – инновативность как корпоративная культура;
- ценность – система управления ценностными предложениями;
- люди – новые подходы вовлечения и развития сотрудников на основе цифровой культуры и мышления.

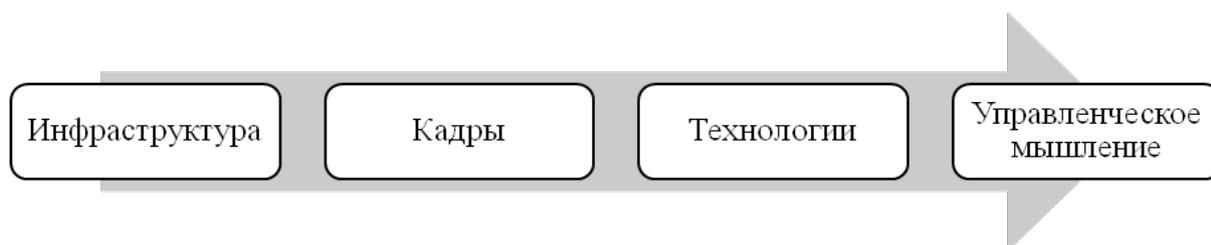


Рис. 2. Элементы технологического развития компаний

Как говорил Жак Фреско: «Будущее никогда не бывает случайным — его творят!» Чтобы реализовать вышеперечисленные задачи на принципах технологической трансформации нужны соответствующие инструменты, которыми могут стать *экосистемное взаимодействие компаний и реализация эколого-технологических проектов* как результат такого взаимодействия. Попробуем разобраться, что же понимать под «экосистемным взаимодействием компаний»?

Возможные формы взаимодействия компаний развивались исторически от концернов и семейных групп начала XX в. до стратегических альянсов конца прошлого столетия. И всегда компании пытались решить для себя самый важный вопрос существования: как найти баланс, чтобы оставаться конкурентоспособным, сохраняя при этом хозяйственную самостоятельность? Возможно ли небольшой промышленной компании сотрудничать с крупными игроками, не рискуя быть поглощенной? В конце про-

шлого века стали появляться и завоевывать внимание исследователей и практиков сетевые организационные формы. Р. Майлз и Ч. Сноу назвали сетевые структуры как стратегическое организационное решение и новый этап в эволюции организационных структур фирм [7]. Одной из самых популярных сетевых форм конца XX в. стали *кластеры*, понятие которых ввел М. Портер, а практическую инновационную эффективность доказал кластер, созданный в Кремниевой долине штата Калифорния (США) [8].

Глобальные тренды начала XXI в., а именно Четвертая промышленная революция, связанная с цифровизацией, и цели устойчивого развития как мировая стратегия достижения лучшего будущего, стимулировали возникновение множества эволюционных вариаций сетевых форм: кластеры, технопарки и экотехнопарки, центры трансфера технологий, промышленные симбиозы и, наконец, экосистемы как форма коллаборативного взаимодействия всех возможных форм [9;10].

При достаточно широком обсуждении трактовки экосистем, авторы в ряде своих публикаций дали формулировку *экосистемы как открытой и саморазвивающейся системы сетевого равенства экономических акторов, самоорганизующихся на основе особой среды, формируемой в результате обмена между акторами инновационной энергии, а именно, новых знаний, технологии, информации или уникальных ресурсов*. Формирование такой экосистемы начинается с разработки одним из акторов инновационного проекта, нового продукта, цифровой платформы, новой технологии и т. д. Эта идея подхватывается в рамках партнерского сотрудничества другими участниками, взаимодействие которых приводит к инициации других проектов и других сотрудничествах.

При этом любой участник может стать актором нескольких экосистем одновременно, реализуя разные проекты или выполняя разные роли, являясь, например, заказчиком, поставщиком уникальных ресурсов или исполнителем проекта. Так формируется когнитивная среда достижения технологических, инновационных, экономических и имиджевых целей каждым из акторов через генерацию знаний, идей, воплощению оригинальных, креативных и эффективных решений [11;12].

В Концепции технологического развития также дается определение экосистемы технологического развития как совокупности взаимосвязанных субъектов экономической и научно-образовательной деятельности, взаимодействующих на основе сетевых принципов, разрабатывающих с использованием общего набора технологий, знаний или навыков совместно и на конкурентной основе инновационные продукты и сервисы, существенно влияющие на развитие экономики, радикально меняя существующие рынки или способствуя формированию новых рынков [1].

Авторская гипотеза состоит в том, что *для технологического развития необходимо сформировать институциональную технологическую экосистему на принципах самоорганизации как особое институциональное*

пространство, где на принципах коллаборации объединяются формальные и неформальные институты для адекватного согласования целей и ресурсов в решении глобальных стратегических задач.

Под *самоорганизацией экосистемы* будем понимать не только возможность реагировать и отражать технологичные и цифровые вызовы, а уметь создать такую интеллектуальную техносреду, которая не допустит или сведет к минимуму негативные последствия и создаст благоприятные условия для реализации проектов любого уровня. И здесь возникает вопрос: можно ли в принципе управлять процессом самоорганизации? Если да, то какими могут быть инструменты такого управления? Авторская позиция состоит в том, что возможными инструментами, регулирующими самоорганизацию, могут стать:

1. Институциональный мониторинг как инструмент обратной связи в процессе взаимодействия акторов экосистемы, позволяющий оценивать промежуточные результаты достижения целей экосистемы в общем и каждого участника в отдельности, чтобы вовремя идентифицировать проблемное поле и определить «точки роста», выработав соответствующие корректирующие действия.

2. Взаимодействие акторов экосистемы по «сопряжению» индивидуальных стратегических целей и своих неформальных институтов. То есть постепенное формирование в рамках партнерства единых корпоративных ценностей, управленческой зрелости, готовности к изменениям, партнерской культуры и коллаборации.

3. Формирование для всех участников экосистемного КРІ как показателя экосистемной зрелости, позволяющего оценивать вклад актора в реализации стратегических задач экосистемы.

При этом экосистемный КРІ возможно разрабатывать по следующим показателям:

1. Финансовые ресурсы и производственная инфраструктура. Показатели этого направления необходимы для оценки потенциала участника с позиций финансового обеспечения, необходимого для реализации целей экосистемы, а также производственных, инфраструктурных, транспортных и логистических ресурсов для достижения стратегических целей экосистемы.

2. Человеческие ресурсы. Показатели, отражающие данное направление, предполагают оценку качественного и количественного анализа компетенций персонала через призму проектных целей экосистемы.

3. Показатели по организационной структуре должны определять способность актора экосистемы гибко реагировать на вызовы во внешней и внутренней среде и оперативно адаптировать бизнес-процессы в ходе реализации инновационных технологических и(или) экологических проектов.

4. Показатели оценки используемых инструментов управления иллюстрируют прогрессивность методов управления, достигнутый уровень ско-

рости и качества принятия тактических и стратегических решений в производственной системе, характеризуют компанию как достаточно зрелую и готовую к преобразованиям, партнерству и сотрудничеству.

5. Корпоративная культура и институты. Показатели, оценивающие данное направление, дают представление об уровне лояльности персонала и его вовлеченности в процесс реализации партнерских задач экосистемы.

6. Система мотивации персонала. Данные показатели позволяют оценить наличие применяемых в компании мер мотивации персонала к реализации стратегии изменений. Это дает возможность определить дополнительные шаги, необходимые для поощрения участия персонала в процессах трансформации промышленной системы.

Результатом синергетического экосистемного взаимодействия должно стать множество технологических и экологических проектов, направленных на реализацию системообразующих задач, сформулированных выше. Для отбора из множества проектов к реализации можно предложить следующие критерии:

- оценка инновационной ориентированности и технологического потенциала проекта;
- оценка перспективы проекта с позиции роста технологических показателей (совершенствование системы менеджмента, повышение производительности);
- оценка экономического и социального эффекта;
- оценка проекта на потребление ресурсов (расход сырья, энергии, материалов и пр.);
- оценка проекта на экологическое воздействие (образование производственных отходов в виде выбросов в атмосферу или сточных вод, твердых отходов или шума);
- оценка общественной эффективности проекта.

Экосистемное технологическое взаимодействие как модель инновационного партнерства, основанная на обмене знаниями, должна формироваться не только на синергии экологических и технологических выгод для участников партнёрства, но и обеспечивать несомненные выгоды для общества.

На основе данных критериев предлагаем алгоритм проведения экспертной оценки эколого-технологических проектов с позиции целей достижения технологического суверенитета, представленный на рис. 3.

Результаты наших исследований могут быть полезны промышленным предприятиям, научно-исследовательским институтам, образовательным организациям и органам власти в решении следующих задач технологического развития, а именно:

- повышения эффективности стратегического управления предприятиями и их взаимодействиями;

- интенсификация инновационных и интеграционных технологических процессов;
- ускорения технологического развития через внедрение эколого-технологических проектов развития предприятий;
- подготовка управленческих кадров для промышленных отраслей.

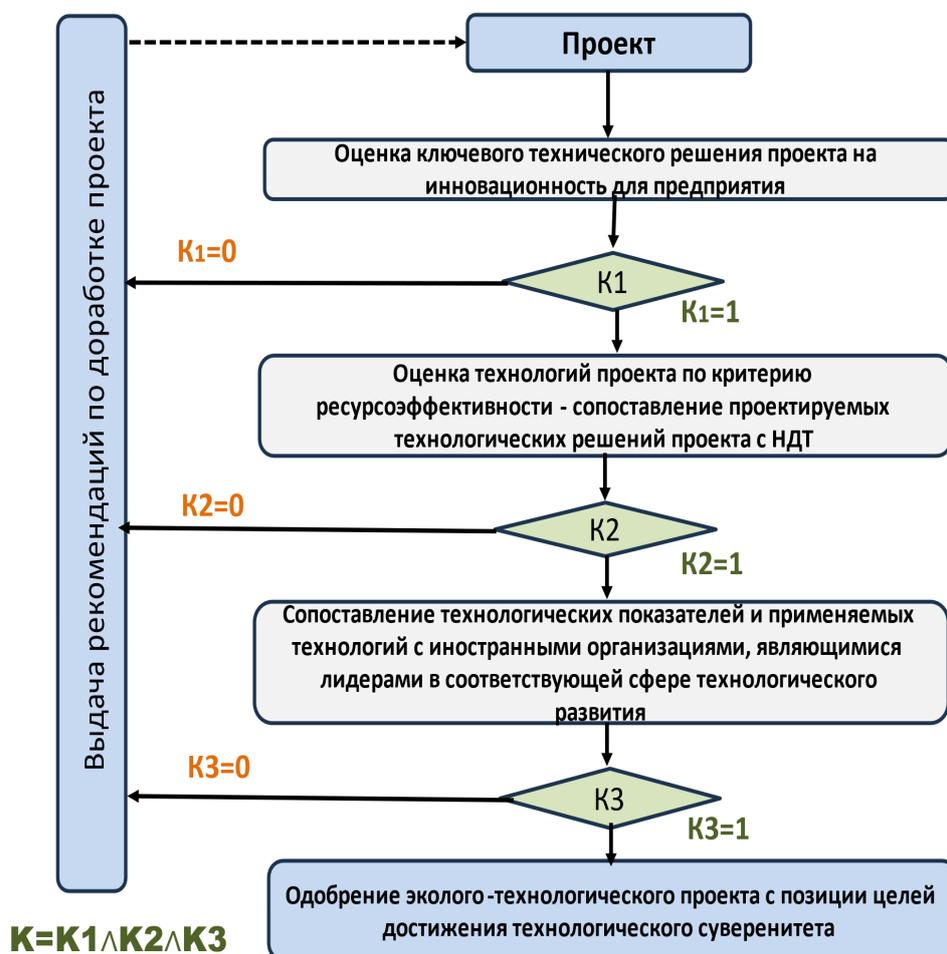


Рис. 3. Алгоритм проведения экспертной оценки эколого-технологических проектов (НДТ – наилучшие допустимые технологии)

Считаем, что формирование институциональной технологической экосистемы будет очень актуальной, междисциплинарной областью для будущих исследований, учитывая последние разработки цифровых технологий. Для того чтобы получить более глубокое понимание того, что делает стратегии технологического роста успешными, необходимо ответить на следующие вопросы:

- Как мы можем измерить уровень технологической и управленческой зрелости промышленных систем?

– Как технологическая трансформация может влиять на производительность?

– Каковы возможные сетевые возможности и как промышленные системы могут их развивать?

– Как обеспечить самоорганизацию и самоуправление в институциональных экосистемах?

Разработка инструментов мониторинга изменений в промышленных системах на макро-, мезо- и микроуровнях позволит поддержать процессы технологического развития и получить новые знания о закономерностях, слабых местах и возможностях промышленных предприятий.

Работа выполнена при поддержке гранта Российского научного фонда №23–28-01548, <https://rscf.ru/project/23-28-01548/>

Литература

1. Распоряжение Правительства РФ от 20 мая 2023 г. № 1315-р Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 г. <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406831204/?ysclid=luregsdpy3395235826> [16.02.2024]
2. Проект федерального закона «О технологической политике в Российской Федерации». <https://regulation.gov.ru/Regulation/Npa/PublicView?npaID=142132&ysclid=lurekf0lic777596424> [25.02.2024]
3. Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 №145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202402280003?ysclid=lurep8tgjh485533568> [11.03.2024]
4. *North D.C. Institutions. The Journal of Economic Perspectives. 1991, 5, 97-112.*
5. Новости промышленной политики. <http://government.ru/news/50014/> [20.03.2024]
6. Отчет Группы глобальной стратегии КПМГ. Цифровое будущее: экономический эффект. <https://kpmg.com/xx/en/home/services/advisory/strategy.html> [11.12.2023].
7. *Miles R.E., Snow C.C. Causes of failure in network organizations // California Management Review. 1992, 34(4), 53-72.*
8. *Porter M.E. On competition. – Boston: Harvard Business School Press, 1998.*
9. *Lipnack J., Stamps J. The age of the network: Organizing principles for the 21st century. – Jeffrey Stamps, 1994.*
10. *von Kardorff E. Castells (1996): The rise of the network society // Holzer B., Stegbauer C. (eds) Schlüsselwerke der Netzwerkforschung, 105-109. Netzwerkforschung. Springer VS, Wiesbaden. 2019*

11. *Tolstykh T., Shmeleva N., Gamidullaeva L., Krasnobaeva V.* The role of collaboration in the development of industrial enterprises integration // [Sustainability. 2023, 15, 7180.](#)
12. *Гамидуллаева Л.А., Толстых Т.О., Шмелева Н.В.* Промышленные и территориальные экосистемы в контексте устойчивого развития. – Пенза : Пензенский государственный университет, 2022. – 160 с.