

СТАТЬЯ

УДК 338.49:332

**РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПРОФИЛЯ ТЕРРИТОРИИ:
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ
КЛЮЧЕВЫХ ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ**^{1,2}Гилева Т.А., ²Галимова М.П., ²Бастрикова О.И.¹ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»,
Москва, e-mail: t-gileva@mail.ru;²ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», Уфа,
e-mail: polli66@mail.ru, olga.bastrickova@yandex.ru

Обоснована необходимость развития механизма функционирования инновационной инфраструктуры территории в цифровой среде. Выделена значимость решения задач цифровой трансформации для ключевых объектов инфраструктуры. Сформулирована цель исследования: определение приоритетных направлений и инструментов обоснования проектов цифровой трансформации электросетевой компании как важного объекта инновационной инфраструктуры территории. Определена суть процесса цифровой трансформации: создание постоянно развивающейся, гибкой компании, готовой непрерывно адаптироваться к меняющимся условиям за счет соответствующих технологий, организационного обучения и процессов принятия решений с применением данных высокого качества, доступных в более короткие сроки. Рассмотрены проблемы и перспективы деятельности электросетевых компаний как объекта критической инфраструктуры территории. Разработана дорожная карта цифровой трансформации электросетевой компании. Построен технологический ландшафт цифровых решений, сформирована модель оценки цифровой зрелости электросетевой компании как основа выбора приоритетных цифровых проектов. На примере ООО «Башкирская сетевая компания»: 1) построена целевая бизнес-модель, ориентированная на движение компании в направлении создания интеллектуальной интегрированной энергосистемы, 2) проведена оценка цифровой зрелости по разработанной модели, 3) предложен инновационный проект, направленный на ее повышение.

Ключевые слова: инновационная инфраструктура, территория, ключевые объекты, цифровая трансформация, цифровая зрелость, дорожная карта

Исследование выполнено при финансовой поддержке РНФ в рамках научного проекта № 23-28-00395.

**DEVELOPMENT OF THE INNOVATIVE PROFILE OF THE TERRITORY:
DIGITAL TRANSFORMATION OF KEY INFRASTRUCTURE FACILITIES**^{1,2}Gileva T.A., ²Galimova M.P., ²Bastrikova O.I.¹Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, e-mail: t-gileva@mail.ru;²Ufa University of Science and Technology, Ufa, e-mail: polli66@mail.ru, olga.bastrickova@yandex.ru

The necessity of developing a mechanism for the functioning of the territory's innovative infrastructure in the digital environment is substantiated. The importance of solving digital transformation tasks for key infrastructure facilities is highlighted. The purpose of the study is formulated: to determine the priority areas and tools for substantiating digital transformation projects of an electric grid company as an important object of the territory's innovative infrastructure. The essence of the digital transformation process is defined: the creation of a constantly evolving, flexible company, ready to continuously adapt to changing conditions through appropriate technologies, organizational learning and decision-making processes using high-quality data available in a shorter time. The problems and prospects for the activity of electric grid companies as an object of the territory's critical infrastructure are considered. A roadmap for the digital transformation of an electric grid company has been developed. A technological landscape of digital solutions has been built, a model for assessing the digital maturity of an electric grid company has been formed as the basis for selecting priority digital projects. Using the example of LLC "Bashkir Grid Company": 1) a target business model was built, focused on the company's movement towards the creation of an intelligent integrated energy system, 2) an assessment of digital maturity was carried out according to the developed model, 3) an innovative project was proposed aimed at its improvement.

Keywords: innovative infrastructure, territory, key facilities, digital transformation, digital maturity, roadmap

При решении задач повышения эффективности систем различного типа вопросы обеспечения взаимодействия и создания необходимой инфраструктуры всегда являлись одними из самых важных и проблемных. Особенности цифровой среды, способствующей дальнейшему распространению концепции открытых инноваций, формированию и развитию инновационных экосистем, изменению масштабов и механизмов

взаимодействия между организациями различных типов [1, 2], определяют актуальность исследований в области цифровой трансформации ключевых объектов инфраструктуры территории как существенного фактора роста ее инновационной активности [3]. Одним из объектов критической инфраструктуры региона являются электросетевые компании. Перспективы развития энергетических компаний в цифровой

среде обозначены в Стратегии цифровой трансформации топливно-энергетического комплекса [4], концепции цифровой трансформации электросетевых компаний [5], концепции Интернета энергии [6]. Необходимые преобразования являются масштабными и не одномоментными, поэтому важно определить стратегические приоритеты и проекты развития, для чего необходимо:

- во-первых, выделить ориентиры и особенности цифровой трансформации электросетевых компаний;

- во-вторых, провести отраслевой бенчмаркинг и выявить тенденции цифрового развития и лучшие управленческие практики в исследуемой области;

- в-третьих, сформировать рекомендации относительно выбора приоритетных цифровых проектов для конкретной компании.

Обозначенная проблематика позволяет сформулировать цель данного исследования.

Цель исследования – определить приоритетные направления и инструменты обоснования проектов цифровой трансформации электросетевой компании как важного объекта инновационной инфраструктуры территории.

Материалы и методы исследования

В соответствии с определением экспертов ИЕЕЕ (Институт инженеров электротехники и электроники), цифровая трансформация энергосистемы заключается в создании полностью интегрированной, саморегулирующейся и самовосстанавливающейся электроэнергетической системы с использованием цифровых технологий, имеющей сетевую топологию и включающую в себя все генерирующие источники (включая альтернативные), магистральные и распределительные сети, а также все виды потребителей электрической энергии, управляемые единой сетью информационно-управляющих устройств и систем в режиме реального времени. Уже сегодня,

основываясь на анализе реализованных проектов, можно говорить о высокой результативности внедрения интеллектуальных электрических сетей (табл. 1).

Переход к Интернету энергии обеспечивает целый «пучок» цифровых технологий, на базе которых создаются разнообразные технические решения. Поэтому первой задачей, которую необходимо решить для навигации в мире цифровых преобразований, является сбор, обобщение и систематизация перспективных и успешных проектов, реализованных отраслевыми компаниями с учетом тенденций к размыванию отраслевых границ экосистемами [8, 9]. Основанием для формирования такого «поля возможных решений» служат аналитические обзоры по перспективам отраслевого развития, целевые прогнозные документы (стратегии, концепции и программы развития [4, 5]), а также бенчмаркинг отраслевых лидеров цифровой трансформации как в России [10], так и за рубежом.

По результатам проведенного анализа был сформирован обобщенный ландшафт цифровой трансформации электросетевых компаний, группирующий технологии по степени применения данных для решения ключевых задач (рис. 1).

Для того чтобы сформировать программу цифровой трансформации предприятия, необходимо также учитывать следующее:

- переход на новые технологии является необходимой, но недостаточной составляющей цифровой трансформации. Это понятие значительно шире и включает в себя разработку стратегии и бизнес-модели, ориентированных на создание развивающейся, гибкой компании, способной адаптироваться к меняющимся условиям как за счет инновационных технологий, так и за счет непрерывного организационного обучения и процессов принятия решений с применением данных высокого качества, доступных в более короткие сроки [9];

Таблица 1

Эффект от внедрения интеллектуальных электрических сетей [7]

Показатели	Эффект	Страны
Снижение потерь за счет автоматизации и точности учета электроэнергии	5–7%	Шотландия, Уэльс, Лондон
Снижение времени восстановления электроснабжения	в 4–5 раз	Англия, Франция
Снижение операционных затрат за счет удаленного мониторинга показателей основного оборудования	25%	США, Германия
Сокращение затрат на обслуживание клиентов	40%	Дания, Англия
Снижение хищений электроэнергии за счет отслеживания несанкционированного подключения к сети	10–15%	Индия, Сингапур
Снижение длительности перерывов электроснабжения потребителей	33%	Германия, США

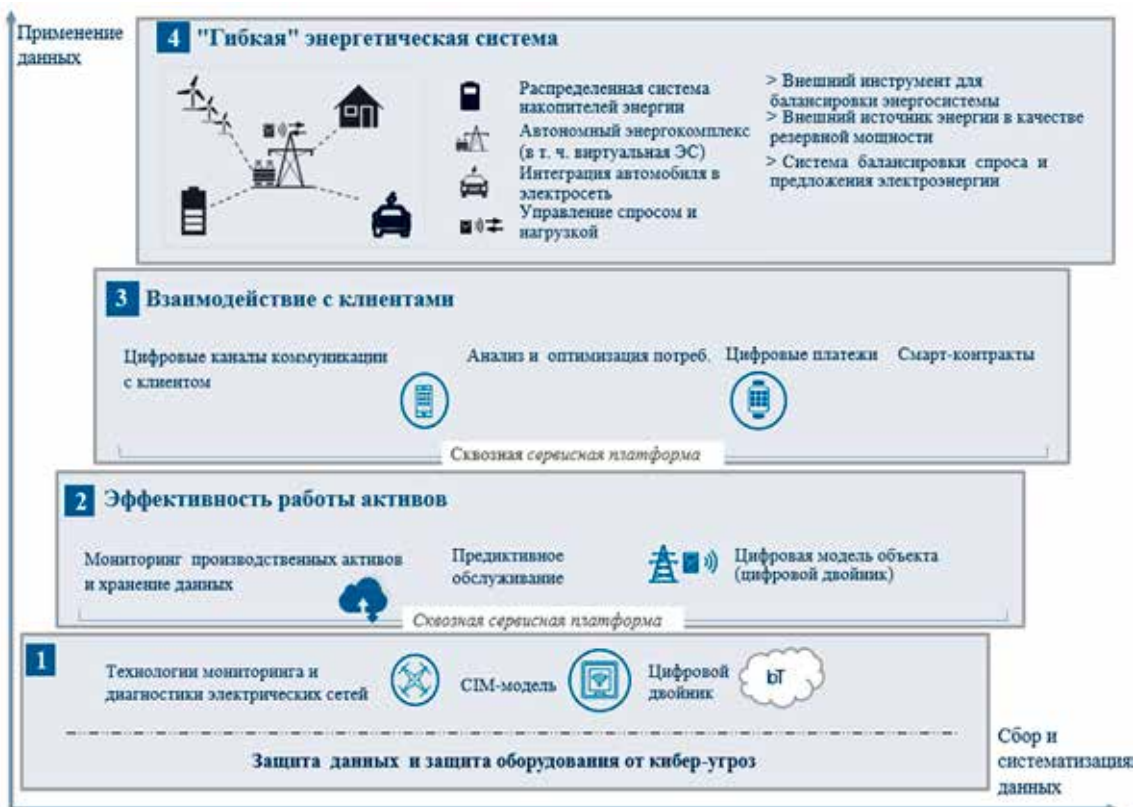


Рис. 1. Ландшафт цифровой трансформации электросетевых компаний



Рис. 2. Дорожная карта процесса цифровой трансформации электросетевых компаний

– для обоснования выбора приоритетных цифровых проектов и обеспечения успешности цифровых преобразований важным инструментом анализа внутренних возможностей компании становятся модели оценки цифровой зрелости, позволяющие определить не только ее текущий уровень, но и выявить цифровые разрывы [11, 12].

На основании сказанного нами была составлена дорожная карта процесса цифровой трансформации электросетевых компаний, определяющая дизайн и методы данного исследования (рис. 2).

Сравнительный анализ моделей оценки цифровой зрелости компаний приведен в работе [11].

Результаты исследования и их обсуждение

По результатам обобщения различных моделей оценки цифровой зрелости и с учетом специфики деятельности электросетевых компаний были выделены четыре направления оценки, определяющие успех трансформации:

– направление «стратегия» – предполагает анализ наличия формализованной стратегии компании и постоянно работающих процедур стратегического планирования, а также соответствия портфеля проектов и, соответственно, направлений инвестирования сформулированной стратегии цифровой трансформации;

– направление «данные» – оцениваются возможность доступа к необходимым данным в режиме реального времени с обеспечением необходимого уровня безопасности, полнота и качество данных, а также их использование для принятия решений;

– направление «клиенты» – оценивается система взаимодействия организации с клиентами, начиная от сервиса по обслуживанию клиентов до сегментации, распределении ролей и обязанностей сотрудников в работе с клиентами, аналитики клиентских данных и т.п.;

– направление «технологии» – анализируются применяемые технологии, уровень внедряемых проектных решений и цифровой инфраструктуры в целом и в сравнении с лучшими управленческими практиками, эффективность применения технологических решений.

Для оценки каждого направлению разработаны схемы анкетирования менеджеров и специалистов компании и оценочные шкалы. Фрагмент анкеты представлен в табл. 2.

В зависимости от количества набранных баллов оценивается уровень цифровой зрелости компании: доцифровой уровень (от 0 до 16 баллов); локальная цифровизация (от 17 до 32 баллов); базовый уровень (от 33 до 48 баллов); комплексная цифровизация (от 49 до 64 баллов).

В качестве объекта анализа и оценки выбрано АО «Башкирская электросетевая компания» – крупная региональная электросетевая компания, сферами деятельности которой являются транзит электроэнергии между центральной частью страны и Уралом, передача электроэнергии на территории Башкирии и распределение конечным потребителям, проектирование и сооружение объектов в области электросетевого строительства.

Таблица 2

Фрагмент анкеты по оценке уровня цифровой зрелости электросетевой компании

Аспект	Вопрос	Вариант ответа	Балл
Стратегия	Стратегические действия компании на вызовы и тренды в области цифровизации обозначены и понятны?	оценка мирового опыта не ведется, отсутствует ответственное лицо, для процесса не определена методология	1
		проводится систематическая оценка мирового опыта и трендов в области применения цифровых технологий	2
		сформирован перечень основных вызовов, разработаны мероприятия по их решению и оценены возможные эффекты	3
		разработана дорожная карта, утверждены приоритетные цифровые технологии для внедрения в компании	4
	Есть ли четко сформулированная стратегия цифровой трансформации компании?	в явном виде отсутствует	1
		есть, но ее цели и задачи сформулированы недостаточно конкретно и не могут использоваться в качестве ориентиров при выборе приоритетных цифровых проектов	2
		стратегия цифровой трансформации сформулирована, но не синхронизирована с общей бизнес-стратегией	3
		бизнес-стратегия компании построена на основе целей и задач цифровой трансформации	4
	Планирование инвестиций осуществляется в соответствии со стратегией цифровой трансформации?	инвестиции не учитывают задачи цифровой трансформации	1
		инвестиции в программу цифровой трансформации сосредоточены на пилотных проектах	2
		инвестиционная стратегия выстроена во многих направлениях цифровизации	3
		инвестиционная стратегия выстроена вокруг требований по развитию цифровых технологий	4



Рис. 3. Целевая бизнес-модель ООО «БСК»

Транзит электроэнергии обеспечивают два дочерних общества: ООО «Башкирские распределительные электрические сети» и ООО «Башкирская сетевая компания» (ООО «БСК»). В сферу ответственности ООО «БСК» входят магистральные линии электропередачи и высоковольтные подстанции напряжением 220–500 кВ [13]. Отметим также, что Уфа стала первым российским городом, который попал в «умные сети» – с 2013 г. в столице Башкортостана реализуется совместный проект компании «Сименс» и АО «БЭСК» по модернизации электросетевого комплекса на основе внедрения технологий Smart Grid.

На основании проведенного анкетирования уровень цифровой зрелости ООО «БСК» определен как «локальный» (29 баллов). Результаты этой оценки, проведенный SWOT-анализ и построение целевой бизнес-модели компании (рис. 3) позволили сформировать список приоритетных проектов по повышению уровня цифровой зрелости компании.

Отличительными чертами целевой бизнес-модели являются:

– в направлении роста предоставляемой ценности – значительное повышение надежности и настройка параметров системы на индивидуальные запросы потребителей, работа в формате «активных» потребителей;

– в направлении ключевых ресурсов и процессов – многократное увеличение количества объектов генерации и сетевого комплекса, осуществляющих обмен данными в реальном режиме времени, повышение технического уровня, автоматизации и наблюдаемости сети, рост числа решений, принимаемых на основе аналитики данных в реальном режиме времени;

– в направлении развития партнерских отношений – развитие «умных» контрактов, формирование партнерских экосистем.

Одним из первых к реализации рекомендован проект внедрения в компании современной системы обработки технической информации (СОТИ), задачами которой являются разработка и ведение оптимального режима работы оборудования; производство переключений пусков и остановок; локализация аварий и восстановление режима работы; планирование и подготовка схем и оборудования к производству ремонтных работ в электроустановках; выполнение требований по качеству электрической энергии и т.д. Эта система является фундаментом создания Интернета энергии. В связи с окончанием срока эксплуатации действующей системы сбора и передачи информации ООО «БСК», низкой оперативностью передачи инфор-

мации, отсутствием функций, предотвращающих ошибки диспетчерского персонала при переключении, проект получает статус приоритетного.

Проведена оценка экономической эффективности проекта, подтверждающая целесообразность его реализации. По оценкам специалистов, реализация проекта позволит повысить уровень цифровой зрелости компании на 7 баллов по разработанной шкале за счет повышения надежности и экономичности работы оборудования.

Заключение

Ключевым условием обеспечения конкурентоспособности в цифровой среде являются непрерывные инновации, направленные на повышение гибкости и скорости адаптации к происходящим изменениям. Это касается как отдельных организаций, так и территории в целом и предьявляет новые требования к принципам и механизмам формирования и развития инновационной инфраструктуры как необходимой составляющей инновационной системы региона. В свою очередь, для этого необходимо обеспечить соответствующие преобразования ее элементов и форматов их взаимодействия друг с другом и с другими объектами инновационной системы.

В рамках данного исследования нами предложены инструменты цифровой трансформации ключевых объектов инновационной инфраструктуры территории: дорожная карта и модель оценки цифровой зрелости как основа выбора приоритетных цифровых проектов. В качестве направлений дальнейших исследований рассматривается разработка целостной концепции адаптации инновационной инфраструктуры территории к цифровой среде на принципах построения экосистемы.

Список литературы

1. Акбердина В.В., Василенко Е.В. Инновационная экосистема: теоретический обзор предметной области // Журнал экономической теории. 2021. Т. 18. № 3. С. 462–473.
2. Тихонова А.Д. К вопросу о развитии инновационных экосистем в современной экономике // Вопросы инновационной экономики. 2019. № 4. С. 1383–1392.
3. Прохоренков П.А., Регер Т.В. Инновации как фактор регионального развития // Фундаментальные исследования. 2022. № 12. С. 75–80.
4. Паспорт стратегии цифровой трансформации топливно-энергетического комплекса до 2030 года. [Электронный ресурс]. URL: <https://storage.strategy24.ru/files/news/202108/76c849c91f492fb923099296cca0c333.pdf> (дата обращения: 23.02.2023).
5. Концепция «Цифровая трансформация 2030». Россети. [Электронный ресурс]. URL: https://www.rosseti.ru/investment/Kontseptsiya_Tsifrovaya_transformatsiya_2030.pdf (дата обращения: 23.02.2023).

-
6. Налбандян Г.Г., Ховалова Т.В. Концепция Интернета энергии в России: драйверы и перспективы // Стратегические решения и риск-менеджмент. 2018. № 3. С. 60–65.
7. Цифровая энергетика: новая парадигма функционирования и развития / Под ред. Н.Д. Рогалева. М.: Издательство МЭИ, 2019. 300 с.
8. Budden P., Murray F. Strategically Engaging With Innovation Ecosystems. MIT Sloanreview. July 2022. [Электронный ресурс]. URL: <https://sloanreview.mit.edu/article/strategically-engaging-with-innovation-ecosystems/> (дата обращения: 23.02.2023).
9. Гилева Т.А., Бабкин А.В., Гилев Г.А. Разработка стратегии цифровой трансформации предприятия с учетом возможностей бизнес-экосистем // Экономика и управление. 2020. Т. 26. № 6. С. 629–642.
10. Реестр инновационных решений ПАО «Россети». [Электронный ресурс]. URL: https://www.rosseti.ru/investment/introduction_solutions/doc/reestr_08082018.pdf (дата обращения: 23.02.2023).
11. Gileva T.A., Galimova M.P., Babkin A.V., Gorshina M.E. Strategic management of industrial enterprise digital maturity in a global economic space of the ecosystem economy. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. International Round Table «Industry 4,0 Technologies in the Arctic». 2021. P. 012022.
12. Бабкин А.В., Шкарупета Е.В., Гилева Т.А., Положенцева Ю.С., Чэнь Л. Методика оценки разрывов цифровой зрелости промышленных предприятий // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2022. Т. 13. № 3. С. 443–458.
13. АО «БЭСК». Годовые отчеты. [Электронный ресурс]. URL: <https://bashes.ru/shareholders-investors/disclosure-information/yearreport/> (дата обращения: 23.02.2023).