



АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ПРЕДЛОЖЕНИЯ В ПРОЕКТ КОНЦЕПЦИИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ТЭК

Просьба не ссылаться и не цитировать!

1

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ТЭК

ЦЕЛЬ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ТЭК

Цифровая трансформация не является самоцелью. Цифровая трансформация и интеллектуализация отраслей ТЭК обозначена в проекте Энергетической стратегии России до 2035 года как один из важнейших инструментов ее реализации



Долгосрочная цель развития ТЭК*

Удовлетворение внутреннего спроса на продукцию и услуги ТЭК и удержание позиций России на мировых энергетических рынках ЗА СЧЕТ ускоренного перехода (модернизационного рывка) к более эффективной, гибкой и устойчивой энергетике, способной адекватно ответить на вызовы и угрозы и преодолеть имеющиеся проблемы



Цель цифровой трансформации ТЭК

Качественное повышение уровня наблюдаемости, управляемости и гибкости/адаптивности объектов и систем ТЭК, платформизация** продаж и услуг для обеспечения эффективности и надежности энергоснабжения и энергетической безопасности России

*Из проекта Энергетической стратегии РФ на период до 2035 года

**Платформизация — замена посредников цифровыми платформами (одноранговым, непосредственным взаимодействием продавцов и покупателей)

ЦЕЛЬ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ТЭК И ВОЗМОЖНОСТИ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1

Качественное повышение уровня наблюдаемости объектов и систем и оперативности получения информации

- Удаленный сбор данных в режиме «реального времени»
- Цифровые двойники объектов и систем
- 3D и 4D
- Беспилотные транспортные средства
- Большие данные
- Информационно-аналитические системы

2

Качественное повышение уровня управляемости объектов и систем, новые возможности оптимизации деятельности

- Безлюдные автоматизированные технологии
- Системы управления активами
- Системы управления стоимостью жизненного цикла
- Интеллектуальные системы оперативного управления сетевой (трубопроводной, транспортной) инфраструктурой
- Интеллектуальные системы стратегического управления развитием отраслей и систем

3

Качественное повышение уровня гибкости/адаптивности объектов и систем

- Промышленный интернет вещей
- Интернет энергии
- Управлением спросом
- Агрегаторы спроса
- Интеллектуальные системы оперативного управления сетевой (трубопроводной, транспортной) инфраструктурой
- Интеллектуальные системы стратегического управления развитием отраслей и систем

4

Платформизация продаж и услуг

- Цифровые торговые платформы
- Смарт контракты
- Интернет энергии

ЗАДАЧИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ТЭК*



Эффективность

Повышение эффективности функционирования ТЭК и снижение негативного влияния на экологию и климат за счет экономически целесообразного внедрения цифровых технологий в производственных процессах и управлении объектами ТЭК, цифровых форматов и торговых платформ — в продажах



Надежность

Качественное повышение уровня оперативного управления и обеспечение надежности энергоснабжения за счет повышения наблюдаемости и управляемости, а также цифровизации риск-ориентированного оперативного управления системами в ТЭК



Энергобезопасность

Повышение качества риск-ориентированного управления развитием ТЭК за счет применения цифровых технологий и интеллектуальных информационно-аналитических систем в стратегическом планировании ТЭК

ЗАДАЧИ ЦТ ТЭК

Повышение эффективности функционирования ТЭК и снижение негативного влияния на экологию и климат за счет экономически целесообразного внедрения цифровых технологий в производственных процессах

	Электроэнергетика	Газовая отрасль	Нефтяная отрасль	Угольная отрасль
Оптимизация затрат на разведку, добычу / производство, переработку ТЭР за счет применения:	интеллектуальных технологий оптимизации работы оборудования электростанций, в т.ч. с комбинированной выработкой с учетом состояния оборудования, прогноза спроса и ценовых сигналов на рынке электроэнергии	новых геофизических методов поиска полезных ископаемых на основе методов интеллектуальной обработки больших данных, систем цифрового моделирования месторождений (3D и 4D съемка) для оптимизации процессов их освоения		
		интеллектуальных технологий управления оборудованием при добыче в реальном времени на основе мониторинга состояния оборудования и цифровых моделей месторождений с оценкой оптимальных сценариев их освоения		
		управления нефте- и газопереработкой в режиме «реального времени» с учетом качества сырья и оптимизацией получаемой продукции		безлюдных и роботизированных технологий добычи
Оптимизация работы систем транспорта и распределения ТЭР за счет применения:	интеллектуальных систем технологического управления сетевой инфраструктурой на основе удаленного сбора больших данных и предиктивной аналитики состояния инфраструктуры и ожидаемого спроса			автоматизированных безлюдных технологий хранения, транспортировки и перевалки угля
	умных сетей, управления спросом, агрегаторов спроса		интеллектуальных систем оптимизации железнодорожного транспорта топлива с учетом вероятности территориального перераспределения спроса	
	беспилотных аппаратов для визуального отслеживания состояния сетей, их проектирования и строительства			
Контроль качества за счет:		систем удаленного цифрового контроля качества нефти и газа		цифровых технологий подбора состава и контроля качества угольной продукции
Повышение безопасности работы персонала за счет использования:	цифровых технологий удаленной диагностики, контроля и прогноза безопасности работы персонала, его оповещения и управления в опасных условиях			
	цифровых средств индивидуального контроля и обеспечения безопасности работников			
	интеллектуальных роботизированных комплексов, исключающих присутствие персонала в потенциально опасных зонах			
	цифровых систем предупреждения столкновения и падения техники и работников			

ЗАДАЧИ ЦТ ТЭК

Повышение эффективности функционирования ТЭК и снижение негативного влияния на экологию и климат за счет экономически целесообразного внедрения цифровых технологий в управлении объектами, цифровых форматов и торговых платформ — в продажах

	Электроэнергетика	Газовая отрасль	Нефтяная отрасль	Угольная отрасль
Оптимизация управления объектами ТЭК за счет применения:	интеллектуальных комплексов удаленной диагностики оборудования, предиктивной аналитики для оптимизации техобслуживания и ремонта «по состоянию»			
	интеллектуальных комплексов управления активами и планирования ресурсов предприятий и компаний, в т.ч. интегрированных с АСУ участия на торговых площадках			
	управления стоимостью жизненного цикла объектов (начиная с автоматизированного проектирования и заканчивая оптимизацией затрат на закрытие объекта)			
	интеллектуальных (в т.ч. автоматизированных) комплексов по оптимизации портфеля контрактов с поставщиками и потребителями на электронных площадках			
Оптимизация транзакционных затрат за счет развития:	цифровых торговых площадок (платформ), в том числе региональных, для торговли энергетическими продуктами и услугами			
	смарт-контрактов и блокчейн для обеспечения безопасности торговых операций			
	систем удаленного сбора информации для обеспечения цифровых торговых площадок (бирж, платформ) данными в реальном времени			
	активных потребителей			цифровых платформ для комплексных услуг и сервисов энергоснабжения потребителей на основе угля
	цифровых платформ для агрегации спроса, управления спросом, микрогрид с участием просьюмеров и распределенной генерации			
Развитие цифровых потребительских сервисов, в т.ч.:	цифровых платформ для комплексных энергетических услуг: оптимизации снабжения топливом и энергией; режимов для просьюмеров по всем видам топлива и энергии; энергосервиса и энергоменеджмента; управления спросом на электро-, теплоэнергию и газ; оптимизации торговой стратегии потребителя и т.п.		интеллектуальных АЗС, в т.ч. мобильных	

ЗАДАЧИ ЦТ ТЭК

Качественное повышение уровня оперативного управления и обеспечение надежности энергоснабжения за счет повышения наблюдаемости и управляемости, а также цифровизации риск-ориентированного оперативного управления системами в ТЭК

	Электроэнергетические системы	Трубопроводные системы
Интеллектуализация риск-ориентированного диспетчерского управления системами и повышение надежности энергоснабжения за счет внедрения:	интеллектуальных систем учета топлива и энергии	
	цифровых двойников Единых систем (ЕЭС, ГТС, ТН) и обеспечение их данными в режиме реального времени для риск-ориентированного оперативного управления	
	внедрение интеллектуальных систем на основе предиктивной аналитики больших данных для выработки автоматических управляющих воздействий и предоставления упреждающих рекомендаций для диспетчерского управления системами	
	систем дистанционного управления режимами работы оборудования в системе с учетом его технического состояния	
	интеллектуальных систем для оценки рисков развития негативных сценариев и заблаговременную адаптацию технических характеристик оборудования и систем	
	предельно быструю (в темпе процессов) реакцию на изменения балансовой и схемно-режимной ситуации с мобилизацией всех типов ресурсов электростанций, сетей и потребителей в аварийных режимах для оперативной локализации возмущений, возврата в нормальные режимы работы	
	цифровых систем для безударной интеграции в ЕЭС России новых субъектов (ВИЭ и других видов распределенной энергетики, накопителей энергии, агрегаторов спроса, микрогрид, просьюмеров); систем управления спросом	
Повышение надежности энергоснабжения изолированных территорий за счет:	внедрения интеллектуальных комплексов управления автономными системами электро- и теплоснабжения, в том числе с использованием альтернативных видов топлива и источников энергии и накопителей энергии	

ЗАДАЧИ ЦТ ТЭК

Повышение качества риск-ориентированного управления развитием ТЭК за счет применения цифровых технологий и интеллектуальных информационно-аналитических систем в стратегическом планировании ТЭК

Разработка интеллектуальных систем для моделирования средне- и долгосрочного развития отраслей ТЭК с учетом основных рисков и обеспечения энергетической безопасности, в т.ч. для:	разработки Генеральных схем и программ развития отраслей ТЭК с детализацией по территории страны, в т.ч. во взаимосвязи с Генеральными схемами и программами других отраслей ТЭК и транспортных систем, с учетом основных рисков и угроз и мер по их преодолению в быстроменяющихся условиях
	разработки Энергетической стратегии во взаимосвязи с прочими системами стратегического планирования и технологического прогнозирования развития ТЭК и смежных отраслей, анализа состояния и разработки мер обеспечения энергетической безопасности в отраслях ТЭК, последствий ключевых решений, в т.ч. налоговых и тарифных, для отраслей ТЭК, потребителей и экономики России
Развитие блока ТЭК национальной системы технологического прогнозирования, в т.ч.:	системы моделей для технологического прогнозирования отраслей ТЭК с учетом мировых и российских технологических тенденций, в увязке с программами развития отраслей ТЭК и промышленности в увязке с Генеральными схемами и программами развития отраслей ТЭК, крупными инвестпроектами и инвестпрограммами в государственных компаниях
Создание интеллектуальных комплексов для планирования развития минерально-сырьевых и энерго-потребительских комплексов в Арктике, Восточной Сибири и на Дальнем Востоке, в т.ч.:	интеллектуальных комплексов для планирования совместного развития топливных отраслей, транспортной и электроэнергетической инфраструктуры, принятия оптимальных межотраслевых и отраслевых решений в быстроменяющихся условиях
	интеллектуальных комплексов планирования создания объектов и сложных топливно-энерго-потребительских кластеров с оптимизацией пространственно-планировочных решений, в том числе адаптированных к применению автономных малолюдных систем, с учетом климатических и экологических рисков
	интеллектуальных комплексов проектирования систем комплексного энергоснабжения удаленных и изолированных поселений с оптимальным использованием альтернативных источников, альтернативных видов топлива и накопителей энергии

ЗАДАЧИ ЦТ ТЭК

Повышение качества риск-ориентированного управления развитием ТЭК за счет применения цифровых технологий и интеллектуальных информационно-аналитических систем в стратегическом планировании ТЭК

Повышение качества информационного обеспечения стратегического планирования с помощью ГИС ТЭК, в т.ч.:	повышение качества и охвата информации, качества автоматизированной подготовки аналитики
	обеспечение безударного информационного взаимодействия информационных систем компаний с ГИС ТЭК, ГИС ТЭК с другими информационными системами
	мониторинг реализации отраслевых документов стратегического планирования и развития, контроль мер по обеспечению энергетической безопасности и оценка их эффектов
Повышение качества проектирования в ТЭК за счет:	систем автоматизированного проектирования объектов ТЭК и сетевых комплексов, в том числе систем магистральных сетей и трубопроводов
Повышение качества проектирования в электроэнергетике и газовой отрасли за счет:	автоматизированного моделирования, расчета стоимости и контрактации техприсоединения потребителей с учетом требуемых сроков, стоимости и показателей надежности энерго-топливоснабжения, в электроэнергетике — с учетом собственной генерации или накопителей энергии
	клиенто-ориентированного планирования сети на основе совместного технологического и рыночного моделирования, в электроэнергетике — с учетом активных потребителей и накопителей энергии
Повышение качества проектирования в электроэнергетике за счет:	риск-ориентированного планирования генерации на основе прогноза балансовой надежности с учетом изменений в состоянии и аварийности генерирующих и сетевых объектов и результатов рыночной конкуренции инвестиционных решений
	автоматизированного проектирования энергетических объектов и комплексных решений по их интеграции в энергосистему [включая выбор мест размещения/трасс, состава основного и вспомогательного оборудования, моделирование работы в различных схемно-режимных ситуациях]

2

ОЦЕНКА ТЕКУЩЕГО УРОВНЯ
ЦИФРОВИЗАЦИИ ОТРАСЛЕЙ ТЭК
И БАРЬЕРЫ ЦИФРОВОЙ
ТРАНСФОРМАЦИИ ТЭК

В РАМКАХ ПОДГОТОВКИ ОБОСНОВЫВАЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ КОНЦЕПЦИИ ЦТ ТЭК БЫЛА ПРОВЕДЕНА ОЦЕНКА УРОВНЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОРГАНИЗАЦИЙ ТЭК ПО МЕТОДОЛОГИИ EY

Цель — провести расчёт интегрального показателя Уровня готовности к цифровой трансформации, отражающего уровень цифровизации ключевых организаций и определить базис для цифровой трансформации отрасли

DRL– Digital Readiness Level



Цифровая ДНК

Характеризует

- Покрытие основных процессов информационными системами
- Наличие и глубину интеграции между системами, в т.ч. возможность построения цифровой модели компании на базе существующих систем
- Уровень понимания долгосрочных цифровых технологических трендов, их корреляцию со стратегией
- Подходы к формированию портфеля цифровых инициатив и др.



Степень проникновения цифровых решений

Характеризует

- Уровень проникновения цифровых решений в основные процессы компании (AI, VR&AR, Blockchain, IoT и др.)



Готовность институциональной среды

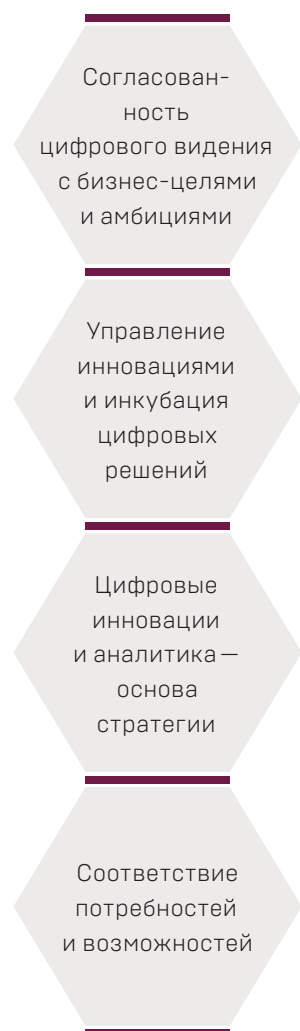
Характеризует

- Степень готовности и зрелости цифровой экосистемы на отраслевом уровне (в т.ч. законодательной и нормативно-правовой базы)

Оценка степени готовности к цифровой трансформации уже проведена EY для более, чем 3800 компаний в 44 странах

ЦИФРОВАЯ ДНК – ОБЛАСТИ ФОКУСА ПРИ АНАЛИЗЕ

Стратегия, инновации и развитие

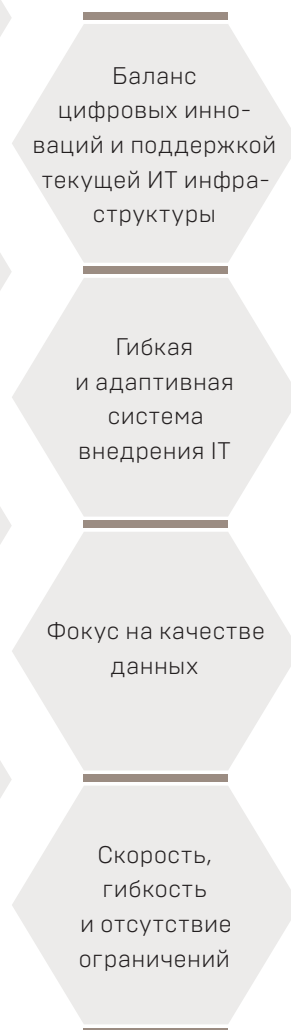


Управление цепочкой поставок и операционной деятельностью

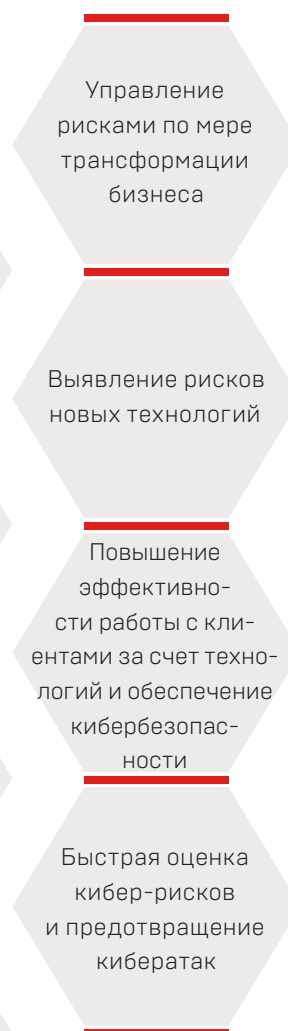
Взаимодействие с клиентами



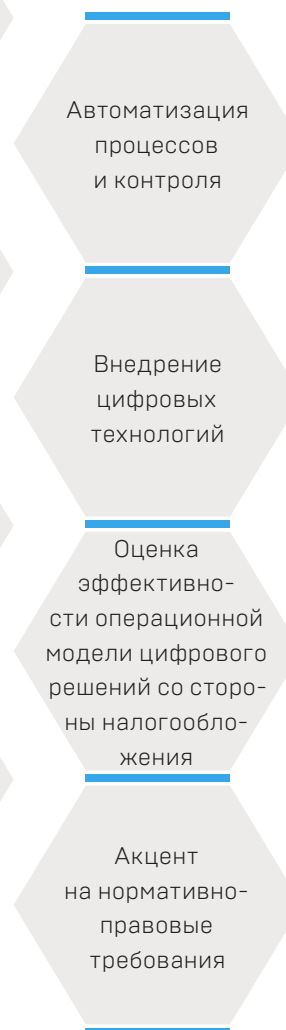
Информационные технологии



Риски и кибербезопасность



Финансы, правовое обеспечение, налогообложение и HR

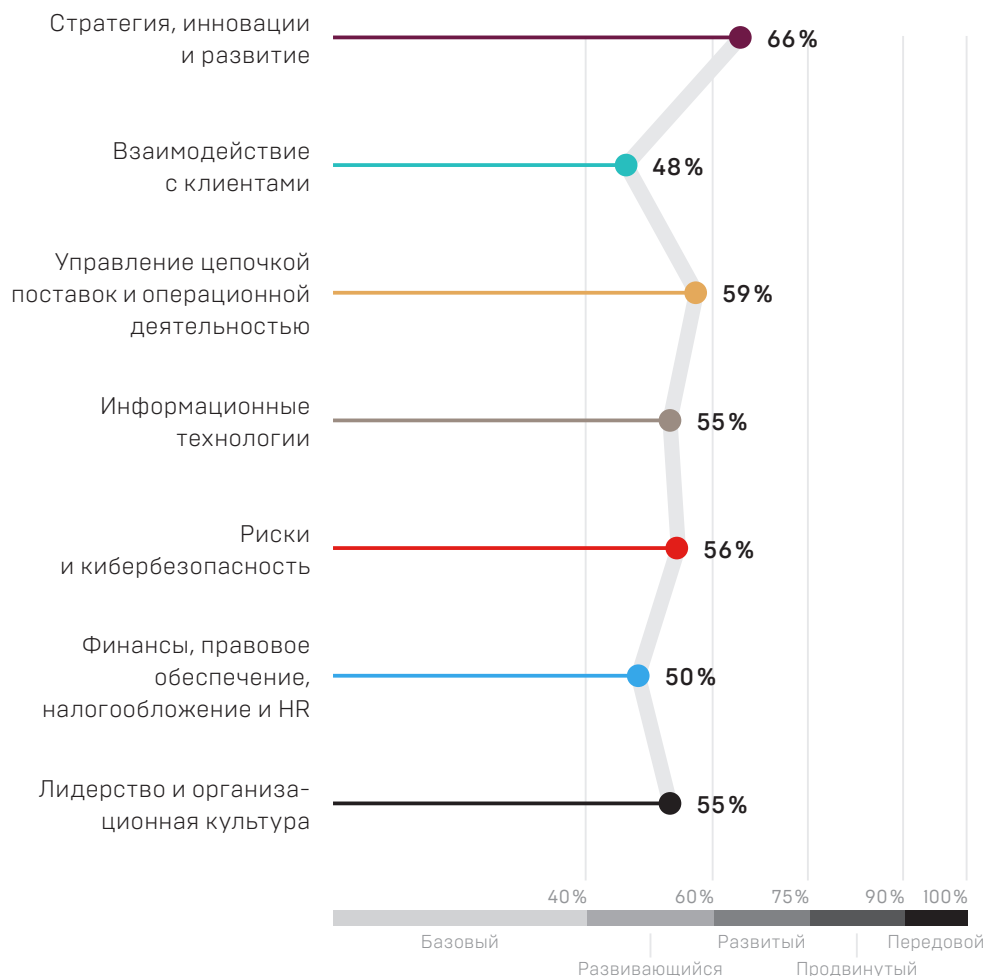


Лидерство и организационная культура



ЦИФРОВАЯ ДНК ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

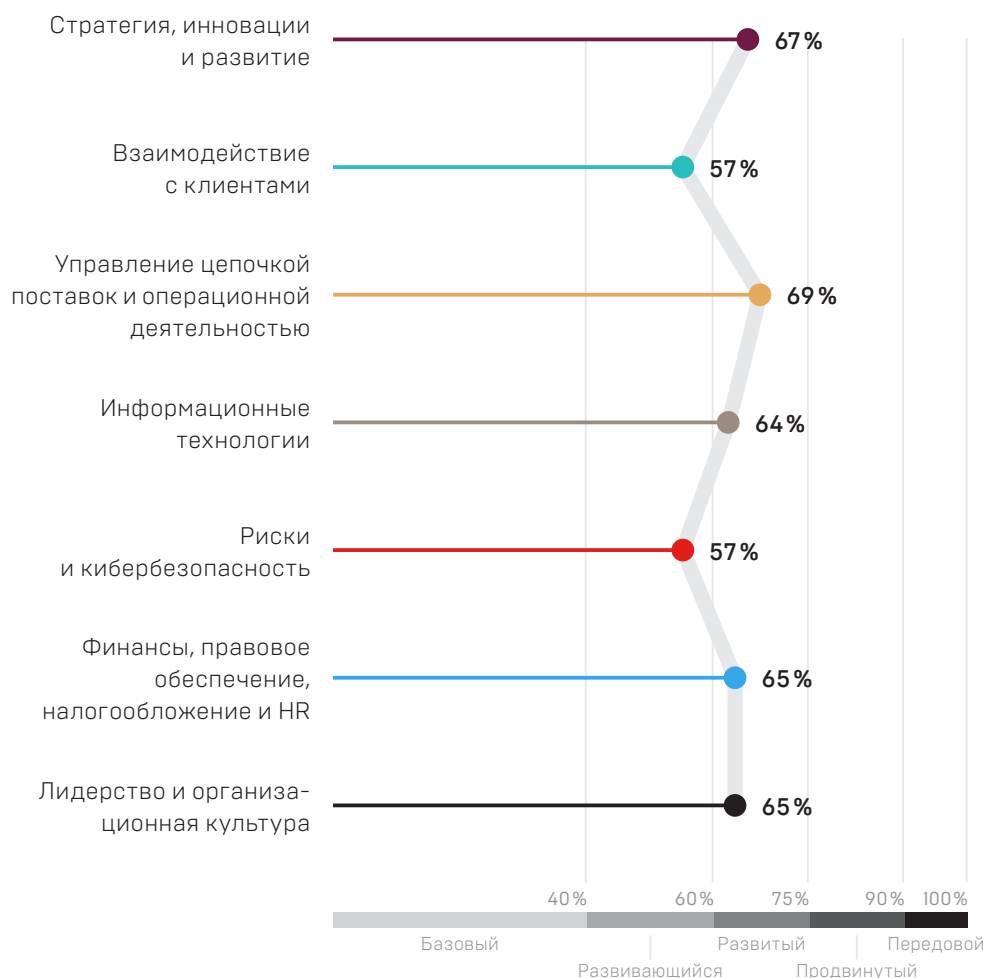
Электроэнергетическая отрасль находится в переходном состоянии между Развивающимся и Развитым уровнями. Стратегия и Управление операционной деятельностью являются наиболее зрелыми



- Относительно низкий уровень оценки цифровизации **Операционной деятельности** объясняется традиционно высоким уровнем автоматизации технологических процессов в энергетике
- **Взаимодействие с клиентами** — игроки электроэнергетической отрасли в меньшей степени уделяют внимание цифровой трансформации вопросов маркетинга и персонализированного потребительского опыта. Это связано со структурой бизнеса анализируемых компаний, которые в большинстве являются субъектами ОРЭМ
- **Финансы, правовое обеспечение, налогообложение и HR** — основными областями для улучшения в данных областях является внедрение цифровых решений в области финансово-экономической аналитики, интеграция данных разных функциональных направлений и трансформация HR (от подбора персонала до выхода на пенсию, включая построение карьерного пути и карты компетенций, обучения, сертификации что актуально для электроэнергетики в связи с длительным циклом подготовки операционного персонала

ЦИФРОВАЯ ДНК НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

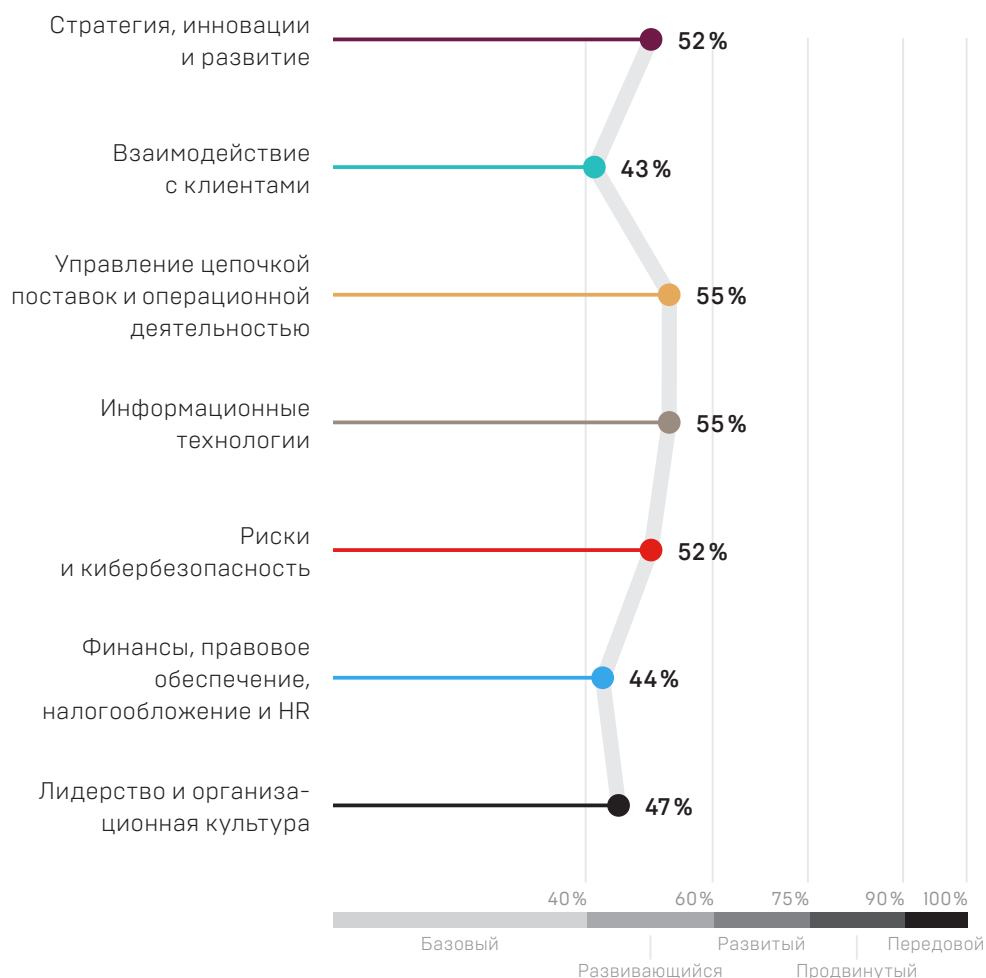
Нефтегазовая отрасль по сравнению с остальными отраслями ТЭК уже почти полностью перешла на **Развитый** уровень, при этом, наиболее зрелыми областями являются **Управление операционной деятельностью** и **Стратегия**



- Традиционно сильной областью является **Операционная деятельность**, внедрение цифровых инноваций позволяет существенно снизить стоимость операций или снизить риски. Основные области применения: геология и управление технологическими процессами
- Острый вопрос — **Риски и кибербезопасность**. Внедрение эффективных процедур для реагирования на кибер-нарушения и проработка методов оценки кибер-рисков, учет стратегии кибербезопасности не только в стратегических документах компании (например, в цифровой стратегии), но и на операционном уровне. Необходимо пересматривать архитектуру кибербезопасности, чтобы обеспечить готовность компании к угрозам будущего, а не только базовый функционал. Данный вопрос важно включать в число стратегических приоритетов организаций. Однако, на текущий момент, многие компании предпочитают двигаться по пути «наименьшего сопротивления» и ограничивать применение цифровых решений либо использовать их с ограниченным функционалом

ЦИФРОВАЯ ДНК УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Угольная отрасль является наиболее консервативной в ТЭК, находится на Развивающемся уровне.
Управление операционной деятельностью и Информационные технологии — наиболее зрелые области



- **Взаимодействие с клиентами** — игроки угольной отрасли в меньшей степени уделяют внимание цифровизации маркетинга и потребительского опыта, что связано со структурой анализируемых компаний
- Острым вопросом является **взаимодействие с РЖД**, при этом на первый план выходит физический доступ к рынкам сбыта, но интеграция на уровне логистических данных также очень важна
- Внедрение **технологий безлюдного производства** в угольной промышленности является мировым трендом, как и цифровые технологии в области HSE. Данные технологии будут развиваться и в России
- **Финансы, правовое обеспечение, налогообложение и HR** — основные области для повышения уровня готовности к цифровой трансформации — роботизация рутинных процессов, связанность данных разных функциональных направлений основные области в кратко- и среднесрочной перспективе

КЛЮЧЕВЫЕ БАРЬЕРЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

На основе собранной информации и проведенных интервью выявлены ключевые барьеры ЦТ по отраслями ТЭК, сгруппированные по семи направлениям*

1

Несовершенство нормативно-правовой и нормативно-технической базы

2

Ограничения политики импортозамещения

3

Технологические и нормативные в области сбора и передачи данных

4

Низкая проработка вопросов кибербезопасности

5

Неудовлетворительное кадровое обеспечение

6

Отсутствие единой системы управления, координации и мониторинга цифровизации ТЭК




7

Законодательные и финансовые ограничения привлечения инвестиций в цифровизацию ТЭК

*Направления размещены в соответствии с частотой упоминаний. По данным ЕУ и Аналитического центра




КЛЮЧЕВЫЕ БАРЬЕРЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПО ОТРАСЛЯМИ ТЭК

Отсутствие гибкости в вопросах нормативного регулирования при разработке и внедрении цифровых решений, а также межотраслевого взаимодействия затрудняют цифровую трансформацию всего ТЭК

Барьер				
Несовершенство нормативно-правовой и нормативно-технической базы	Низкая готовность нормативно-правовой среды к масштабному развертыванию цифровых решений и их интеграции в операционный бизнес, вкл. отсутствие единых стандартов и системы сертификации	✓		✓
	Отсутствие «права на ошибку» у компаний с государственным участием, а также компаний, деятельность которых подлежит регулированию, на ранних стадиях жизненного цикла разработки технологий (например, при пилотировании)	✓	✓	
	Отсутствие упрощенных процедур закупки для компаний с государственным участием инновационной продукции (в части цифровых решений/ технологий)		✓	
	Непроработанность вопросов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности (РИД); необходимость изменения стратегии защиты в связи с совместной разработкой технологий, внедряемыми цифровыми и платформенными решениями	✓		
Ограничения политики импортозамещения	Отсутствие российских комплексных пакетов программного ПО, которые являются аналогами зарубежных решений, требует внедрения целого набора дополнительных решений	✓	✓	✓
	Требования к импортозамещению тормозят внедрение существующих цифровых технологий (на фоне отсутствия эффективных российских разработок, сопоставимых с западными технологиями)	✓		



КЛЮЧЕВЫЕ БАРЬЕРЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПО ОТРАСЛЯМИ ТЭК

Недостаточная развитость российского рынка цифровых решений для ТЭК на фоне необходимости реализации программы импортозамещения и недостаточность мер гос. поддержки, приводит к необходимости выбора не самых современных ПО, либо отказу от внедрения цифровых решений

Барьер				
Технологические и нормативные в области сбора и передачи данных	Необходимость отвлечения ресурсов на подготовку отчетности в разных аналитиках для различных ведомств в различные сроки, отсутствие понимания целей предоставления данной отчетности и эффекта для компаний (в т.ч. ГИС ТЭК, ГИС ЖКХ)	✓	✓	
	Недостаточность развития систем коммуникации и связи, особенно в отделенных регионах, в которых расположены операционные активы	✓		✓
	Отсутствие возможности сквозного обмена данными между различными отраслями, ведомствами и компаниями, что усложняет внедрение сквозных цифровых решений или единого цифрового пространства		✓	
Низкая проработка вопросов кибербезопасности	Отсутствие нормативно-правовой базы для обеспечения кибер-безопасности	✓	✓	✓
	Отсутствие методики оценки риска и возможного ущерба для критической информационной инфраструктуры	✓	✓	✓
Неудовлетворительное кадровое обеспечение	Отсутствие программ подготовки/ переподготовки кадров в области цифровизации (недостаточность компетенций на рынке труда, отсутствие карт компетенций с области цифровизации на уровне государства, отсутствие программ подготовки и переподготовки кадров в области цифровизации)		✓	

КЛЮЧЕВЫЕ БАРЬЕРЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПО ОТРАСЛЯМИ ТЭК

Необходимость подготовки множества отчетности с похожими данными, но в различных аналитиках и для различных ведомств в различные сроки не только отвлекает ресурсы компаний, но также останавливает компании от обращения за субсидиями в ФОИВы

Барьер				
Отсутствие единой системы управления, координации и мониторинга цифровизации ТЭК	Отсутствие «единого окна» при взаимодействии с государством и рассинхронизация действий различных органов исполнительной власти	✓	✓	✓
	Нереализованный потенциал цифрового развития государственных органов		✓	✓
	Отсутствие централизованного видения перспектив развития государственного регулирования	✓	✓	✓
Законодательные и финансовые ограничения привлечения инвестиций в цифровизацию ТЭК	Недостаточность мер государственной поддержки разработки и внедрения цифровых решений/ технологий, адаптированных под отрасли ТЭК (как для разработчиков, так и для заказчиков технологий)	✓	✓	✓
	Высокая дополнительная нагрузка, связанная с подготовкой отчетности при получении государственной поддержки	✓	✓	✓

3

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ
ПРИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ТЭК

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ ПРИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОТРАСЛЕЙ ТЭК

1

Цифровые технологии в ТЭК

Создание условий и развитие комплекса финансовых и нефинансовых стимулов разработки и внедрения цифровых технологий в компаниях ТЭК

2

Нормативно- правовое обеспечение

Снятие правовых барьеров для повышения эффективности цифровой трансформации в ТЭК

3

Сквозная кибербезопасность в ТЭК

Формирование требований к обеспечению кибербезопасности в отраслях ТЭК для соблюдения приоритета обеспечения комплексной энергетической безопасности

4

Цифровое государственное управление в ТЭК

Повышение эффективности функций государственного управления в отраслях ТЭК за счет использования цифровых технологий

5

Единое информационное пространство ТЭК

Создание единого информационного пространства ТЭК на основе единой информационной модели ТЭК, единых подходов к организации ЕИП и единых стандартов цифровизации, гармонизированных с мировыми трендами

6

Кадры для ТЭК

Содействие кадровому обеспечению цифровой трансформации в отраслях ТЭК

1. СОЗДАНИЕ И РАЗВИТИЕ КОМПЛЕКСА ФИНАНСОВЫХ И НЕФИНАНСОВЫХ СТИМУЛОВ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КОМПАНИЯХ ТЭК

Барьеры для ЦТ ТЭК

- Проблемы импортозамещения
- Законодательные и финансовые ограничения привлечения инвестиций в цифровизацию ТЭК
- Ограничения доступа к данным

Основные мероприятия ЦТ ТЭК

- Реализация научно-технической политики при цифровизации ТЭК: разработка мер поддержки комплексных проектов (на разных стадиях жизненного цикла проекта — от прототипа до внедрения)
- По мере реализации поддержки цифровых технологий через ФП «Цифровые технологии» в 2019–2020 гг. рассмотреть целесообразность мер поддержки, учитывающих отраслевую специфику ТЭК
- Рассмотреть возможность введения налоговых льгот при внедрении цифровых технологий в ТЭК
- Развитие поддержки создания сети отраслевых центров исследований, испытаний (полигонов), сертификации и стандартизации отечественных разработок для отраслей ТЭК
- Развитие венчурных фондов по разработке ПО и цифровых технологий для нужд отраслей ТЭК
- Предусмотреть разработку программы развития рынка акселераторов с участием представителей отраслевых ассоциаций ТЭК
- Информационная инфраструктура обеспечения цифровой трансформации ТЭК: учет потребностей отраслей ТЭК при разработке и корректировке Генеральной схемы развития сетей связи и инфраструктуры хранения и обработки данных России

Важные внешние условия

- Федеральный проект «Цифровые технологии», комплекс мер поддержки цифровых технологий
- Стратегия развития искусственного интеллекта
- Дорожные карты по развитию «сквозных» цифровых технологий
- Соглашения между высокотехнологичными компаниями и Правительством Российской Федерации
- Требования по внедрению отечественных информационных разработок в компаниях с государственным участием
- Цифровая трансформация в программах инновационного развития и стратегии цифровой трансформации в компаниях

2. ПРИМЕРЫ МЕРОПРИЯТИЙ ДЛЯ ДОРОЖНОЙ КАРТЫ ПО СНЯТИЮ БАРЬЕРОВ НОРМАТИВНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ТЭК

Исключение избыточных регуляторных требований в отраслевых НПА, требованиях технического регулирования, стандартах промышленной и экологической безопасности для задач цифровой трансформации ТЭК при соблюдении требований к безопасности

- Регламентация правил использования безлюдных технологий в отраслях ТЭК, включая вопросы ответственности за принятые решения
- Упрощение процедуры согласования использования воздушного пространства для БПЛА, применяемые на предприятиях отраслей ТЭК
- Формирование единой цифровой среды доверия и условий электронного гражданского оборота на уровне отраслевого законодательства в ТЭК (взаимоотношения с поставщиками и потребителями в ТЭК в цифровом виде)
- Обеспечение перехода к обслуживанию оборудования по фактическому техническому состоянию, внедрению риск-ориентированного подхода при организации обслуживания оборудования в отраслях ТЭК
- Осуществление комплекса правовых экспериментов по реализации новых рыночных моделей в отраслях ТЭК для развития конкуренции (например, оборот сертификатов ВИЭ на цифровой платформе)
- Перевод государственной экспертизы запасов углеводородов и угля в цифровую форму
- Получение возможности развития сети связи 5G для нужд компаний ТЭК без получения лицензии в области услуг связи (для удаленных объектов)

Обеспечение координации компаний ТЭК и отраслевых центров компетенций со структурой управления национальной программой «Цифровая экономика» для снятия общехозяйственных барьеров для цифровой трансформации

- Обеспечение правил цифрового документооборота, изменение правил хранения документов, правил взаимодействия с проверяющими органами
- Анализ возможностей расширения практики внедрения преференций по процедурам закупки цифровых технологий для компаний с государственным участием (по 223-ФЗ)
- Проработка вопросов правовой защиты РИД на цифровые технологии
- Проработка правил работы с киберфизическими системами и промышленными данными (стандарты интернета вещей)
- Упрощение правил работы с персональными данными, особенно во внутренних информационных системах компании
- Упрощение правил согласования инвестиционных программ компаний с государственным участием при реализации цифровых проектов
- Перевод проведения государственной экспертизы строительства объектов ТЭК в цифровую форму (как и других промышленных объектов)

3. ФОРМИРОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ В ОТРАСЛЯХ ТЭК ДЛЯ СОБЛЮДЕНИЯ ПРИОРИТЕТА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Барьеры для ЦТ ТЭК

Проблемы кибербезопасности:

- Отсутствие комплексной нормативно-правовой базы для обеспечения кибербезопасности
- Отсутствие единой методики оценки риска и возможного ущерба для критической информационной инфраструктуры

Основные мероприятия ЦТ ТЭК

- Разработка архитектуры и моделей обеспечения сквозной кибербезопасности отраслей ТЭК при внедрении продуктов, сервисов и решений на базе сквозных цифровых технологий, включая модели угроз и модели нарушителя информационной безопасности
- Формирование системы требований по обеспечению сквозной кибербезопасности в отраслях ТЭК
- Создание ситуационных центров контроля нарушений сквозной безопасности в ТЭК (отраслевых и центрального координационного)
- Формирование у работников отраслей ТЭК компетенций в области безопасности информационных и операционных технологий (программы и курсы повышения квалификации)
- Формирование политики стандартизации в области сквозной безопасности применяемых информационных и операционных технологий в условиях цифровой трансформации ТЭК
- Разработка дополнительных мер создания и развития инфраструктуры обеспечения сквозной безопасности отраслей ТЭК (экономические и административные стимулы, установление зон ответственности и т.д.)

Важные внешние условия

- Действует федеральный проект «Информационная безопасность»
- Выполнение требований по безопасности критической информационной инфраструктуры

Но также целесообразна подготовка предложений по снятию избыточных требований 187-ФЗ, которые существенно увеличивают стоимость внедрения цифровых технологий

Сквозная безопасность ТЭК — безопасность отраслей и отдельных предприятий ТЭК на всех этапах и во всех элементах их функционирования, включая системы управления, информационные системы, цифровые сервисы и решения, производственные процессы на базе новых цифровых технологий, систем распределения и потребления

4. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИЙ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ В ОТРАСЛЯХ ТЭК ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Барьеры для ЦТ ТЭК

- Отсутствие единой системы управления, координации и мониторинга цифровизации ТЭК
- Большой объем разрозненной статистической отчетности

Основные мероприятия ЦТ ТЭК

Государственные услуги и функции

- Перевод услуг (функций) в электронный вид, автоматизированные процедуры межведомственного взаимодействия (формирование запросов и обработка их результатов)
- Оказание услуг с автоматизированным принятием решения и уведомлением заявителя

Отчетность и доступ к данным

- Интеграция систем и сервисов по сбору отраслевой отчетности на основе платформенных решений с учетом требований НСУД (включая обеспечение взаимного соответствия и нормализацию данных)
- Развитие дополнительного функционала ГИС ТЭК по предоставлению информации и взаимодействию с субъектами и пользователями системы

Прогнозирование, планирование, управление (на базе аналитической подсистемы ГИС ТЭК)

- Развитие предиктивной аналитики и сценарного моделирования в прогнозировании ТЭК
- Развитие инструментов оценки регулирующего воздействия

Адаптация информационной инфраструктуры Минэнерго России к новым требованиям, установленным для органов власти

- Государственная единая облачная платформа
- Единая технологическая архитектура информационных систем ФОИВ

Важные внешние условия

- Действует федеральный проект «Цифровое государственное управление»
- Действует федеральный проект «Информационная инфраструктура»
- Деятельность по «регуляторной гильотине»

ИНТЕГРАЦИОННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ В ТЭК С ДЕЙСТВУЮЩИМИ ПРОГРАММАМИ НАЦИОНАЛЬНОГО УРОВНЯ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА»

Ключевые результаты, требующие учета при интеграции:

Федеральный проект «Цифровое государственное управление»

- НСУД
- ЕПГУ с расширенными функциональными возможностями
- ЕСИА с новой платформой идентификации
- АИС проектной деятельности
- Платформа межведомственного взаимодействия
- Юридически значимый МЭДО
- Цифровая платформа для взаимодействия в сфере стратегического управления
- Система управления жизненным циклом объектов капитального строительства
- ИС поддержки принятия решений высшими органами гос. власти
- Цифровая аналитическая платформа для представления статистических данных
- Единая государственная платформа сбора данных промышленного интернета вещей
- Облачная цифровая платформа обеспечения оказания государственных (муниципальных) услуг и сервисов

Федеральный проект «Цифровая инфраструктура»

- Система распределенных ситуационных центров высших органов государственной власти Российской Федерации
- Государственная единая облачная платформа
- Геораспределенная катастрофоустойчивая система ЦОД
- Цифровая платформа сбора, обработки, хранения и распространения данных дистанционного зондирования Земли из космоса
- Универсальная цифровая платформа инвентаризации, учета и контроля состояния всех видов энергоресурсов имущественных комплексов государственной и муниципальной форм собственности
- Единая электронная картографическая основа

Необходима синхронизация по срокам!

5. СОЗДАНИЕ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ОТРАСЛЕЙ ТЭК НА ОСНОВЕ ЕДИНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ТЭК И ЕДИНОМ КОМПЛЕКСЕ СТАНДАРТОВ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Единое информационное пространство отраслей ТЭК — не информационная система, а комплекс требований и стандартов, которые должны обеспечить сквозную кибербезопасность и функциональную совместимость цифровых решений, внедряемых в ТЭК России. Является совокупностью базисных объектных моделей, моделей процессов, данных, технологий их сопровождения и использования, правил построения информационно-телекоммуникационных систем и сетей, программных платформ

Требования по сквозной кибербезопасности в отраслях ТЭК

Комплекс стандартов по внедрению цифровых технологий и цифровизации процессов в отраслях ТЭК, комплекс стандартов по использованию кибер-физических систем в отраслях ТЭК

Единая информационная модель ТЭК

Минэнерго России — координирующая роль, компании и ассоциации ТЭК — активные участники

- Единая информационная модель НПА, нормативно-технической документации ТЭК
- Создание правил верификации и востребованности данных
- Актуализация правил раскрытия и использования информации о ТЭК
- Взаимодействие с международными организациями по стандартизации
- Классификация платформ, решений, сервисов, цифровых процессов для их стандартизации
- Разработка платформенных решений G2B, B2B
- Взаимодействие и пересечение моделей с разрабатываемыми цифровой моделью экономики России и моделями смежных отраслей

Важные внешние условия

- Деятельность по результатам федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика», включая деятельность по НСУД, по стандартизации кибер-физических систем (ТК-194)
- Деятельность по «регуляторной гильотине»
- Стратегия развития искусственного интеллекта
- Требования к КИИ
- Цифровая повестка в рамках ЕАЭС
- Деятельность ФОИВ: Цифровое недропользование (Минприроды России), Умный город (Минстрой России), Цифровая промышленность (Минпромторг России), Цифровой транспорт и логистика (Минтранс России)
- Деятельность по ГИС ТЭК

В 2019 году Росстандарт утвердил два ГОСТа (вводятся в действие с 1 января 2020 г.), устанавливающих основные положения и базисный профиль информационной модели электроэнергетики, которые необходимо учесть

КЛЮЧЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ТЭК, КОТОРЫЕ БУДЕТ РЕШАТЬ ЕДИНОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО ОТРАСЛЕЙ ТЭК

Существуют значительные сложности при комплексном управлении и планировании ввиду масштабируемости комплекса ТЭК

- В ТЭК входит большое число объектов управления. Ответственность за управление распределена между большим числом субъектов (ФОИВ, РОИВ, ОМСУ, государственные и частные компании)
- Отсутствие синхронизированных подходов к управлению и прогнозированию, единых источников данных для принятия решений ведет к проблемам в комплексном управлении и планировании (при взаимодействии государства с другими участниками отраслей ТЭК, при взаимодействии участников отраслей ТЭК друг с другом)
- Единое информационное пространство отраслей ТЭК может стать одним из ключевых блоков для систематизации процессов

Почти каждая системная проблема в ТЭК вызывает споры участников ТЭК относительно фактических и прогнозных показателей для ее оценки

- Размер перекрестного субсидирования в электроэнергетике и теплоснабжении, его структура по группам потребителей
- Доля распределенной энергетики в генерации
- Прогноз потребления энергоресурсов по группам потребителей
- Объем технически извлекаемых и рентабельных запасов нефти в сумме, в разрезе по месторождениям
- Доля и состав месторождений нефти и газа, нуждающиеся в льготах и др.

Многократность сбора данных, сбор избыточной информации и отсутствие необходимых данных для принятия решений

- Одни и те же данные многократно требуется предоставлять в разные государственные органы
- Многие из запрашиваемых данных остаются невостребованными, являются неактуальными или недостоверными
- Многие данные не доступны потенциальным пользователям или нет их сбора, или они низкого качества

Отсутствуют общие стандарты и подходы управления оборудованием в ТЭК с применением цифровых технологий

- Отсутствие общих стандартов приводит к проблемам при функциональной совместимости внедренных в отраслях ТЭК цифровых решений, информационных и кибер-физических систем.
- Проблемы при реализации бизнес-процессов в цифровой форме (дополнительные издержки для поиска функциональной совместимости)
- Наличие рисков кибербезопасности

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ОТРАСЛЕЙ ТЭК



Цели единого информационного пространства ТЭК

- Обеспечение взаимодействия субъектов отраслей ТЭК в цифровой форме за счет повышения функциональной совместимости цифровых решений, согласованности и обоснованности данных
- Стимулирование цифровой трансформации процессов в ТЭК
- Повышение кибербезопасности в отраслях ТЭК

Задачи	Ключевые мероприятия
Снижение издержек субъектов ТЭК, рост качества и обоснованности принимаемых решений в ТЭК с применением цифровых решений со стороны государства	<ul style="list-style-type: none">• Построение единой информационной модели ТЭК, предусматривающей модульный подход, сегментацию по видам деятельности на суб-модели, декомпозицию и детализацию до уровня отдельных моделей• Формирование единой информаионной модели знания — «цифрового дерева» НПА, НСИ, справочники оборудования, доступного для всех участников• Классификация отраслевых платформ и сервисов, создание отраслевых стандартов для цифровых решений для ТЭК для обеспечения взаимодействия без дополнительных издержек при взаимодействии в машиночитаемом и машинопонимаемом виде, стандартов онтологий, информационного обмена, информационных моделей в отраслях ТЭК, требований к предоставлению информации и кибербезопасности• Развитие открытых отечественных цифровых платформ в рамках единого информационного пространства ТЭК, включая G2B платформы
Рост доступности качественных данных для широкого круга участников ТЭК	<ul style="list-style-type: none">• Повышение доступности информации об отраслях ТЭК в том числе за счет применения интерфейсов прикладного программирования• Расширение состава данных, являющихся общедоступными или предоставляемых по автоматизированному запросу зарегистрированным пользователям (новые правила)
Сокращение нагрузки на бизнес при взаимодействии с органами власти	<ul style="list-style-type: none">• Перевод существующих государственных услуг и государственных функций в цифровую форму (совместно с ЕПГУ), создание новых услуг в цифровой форме• Предотвращение дублирования собираемой информации в различных отчетных формах как шаг к создаваемой цифровой модели

ПРИМЕРЫ ВОЗМОЖНЫХ ПЛАТФОРМЕННЫХ РЕШЕНИЙ И СЕРВИСОВ G2B В РАМКАХ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ОТРАСЛЕЙ ТЭК (НА ОСНОВЕ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА)

Платформы для прогнозирования развития энергетики

- Моделирование влияния мер государственного регулирования на энергетический сектор при различных гипотезах о внешних условиях на энергетических рынках

Платформы для сотрудничества / поиска контрагентов

- Объединение представителей бизнеса, науки и государства для выработки рекомендаций, содействия межрегиональному сотрудничеству, поддержки привлечения финансирования и др.

Порталы открытых данных, предоставляющие бесплатные API

- Создание единого окна доступа к данным, собираемым на всех уровнях государственной власти, для стимулирования их использования в инновационных целях

Платформы на основе цифровых технологий и анализа больших данных

- Технологии управления спросом
- Интеграция в сеть субъектов распределенной генерации и объектов ВИЭ, прогнозирование производства электроэнергии на основе ВИЭ и балансирование нагрузки сети
- Платформы картографирования для выбора места размещения объекта генерации (ВИЭ)
- Управление системой «зеленых» сертификатов на основе блокчейна

Платформы раскрытия информации

- Создание единого окна доступа к данным, раскрываемых субъектами ТЭК

Платформы для учета сертификатов ВИЭ

- Обеспечение учета сертификатов ВИЭ в цифровом формате

Платформы на основе данных с умных счетчиков

- Создание клиентских сервисов для обеспечения потребителей возможностью контролировать и управлять потреблением электроэнергии

6. СОДЕЙСТВИЕ КАДРОВОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В ОТРАСЛЯХ ТЭК

Барьеры для ЦТ ТЭК

- Неудовлетворительное кадровое обеспечение при цифровой трансформации ТЭК

Важные внешние условия

- Действует федеральный проект «Кадры для цифровой экономики»

Основные мероприятия ЦТ ТЭК

Методические мероприятия:

Активное участие Минэнерго России

- Разработка новых моделей профессиональных компетенций с учетом требований ЦТ ТЭК

На базе ответственных ФОИВ, компаний ТЭК

- Подготовка/актуализация профессиональных стандартов с учетом перспективных направлений технологического развития ТЭК в части требований к формированию компетенций цифровой экономики
- Актуализация системы классификации профессий и квалификаций в ТЭК
- Разработка новых образовательных программ для отраслевых ВУЗов для нужд ЦТ ТЭК
- Разработка системы показателей эффективности (КПЭ) по внедрению цифровых технологий в компаниях

Организационные мероприятия (на базе ответственных ФОИВ, компаний ТЭК):

- Внедрение мировых корпоративных практик подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров:
 - Создание корпоративных университетов и отраслевых центров компетенций
 - Организация базовых кафедр, институтов при отраслевых ВУЗах с учетом потребности ЦТ ТЭК
 - Тиражирование лучших практик в обучении и подготовке кадров между компаниями
 - Ведение цифровых профилей компетенций сотрудников и персональных траекторий развития
- Разработка на региональном и местном уровнях стратегий/программ по переподготовке высвобождающихся кадров в процессе цифровой трансформации отраслей ТЭК

Технические мероприятия (на базе ответственных ФОИВ, компаний ТЭК):

- Организация специализированных учебных центров; виртуальных лабораторий; закупка учебных симуляторов и тренажеров для реализации программ обучения сотрудников компаний навыкам использования инновационных технических, технологических средств, инструментов
- Создание образовательных платформ для повышения квалификации кадров ТЭК на корпоративном и отраслевом уровнях с привлечением вузов и исследовательских центров

4

НАПРАВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТОВ
И РЕЗУЛЬТАТОВ ЦИФРОВОЙ
ТРАНСФОРМАЦИИ В ОТРАСЛЯХ ТЭК

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ И ЭФФЕКТОВ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В МИНЭНЕРГО РОССИИ

Стратегическое целеполагание для цифровой трансформации отраслей ТЭК

- Отраслевые технологические приоритеты цифровой трансформации
- Рациональные уровни глубины и масштаба цифровой трансформации в отраслях и подотраслях
- Общая оценка затрат и выгод цифровой трансформации в-интегральные оценки эффективности в отраслях, ТЭК в целом, в экономике

- Концепция цифровой трансформации
- Прогноз научно-технического развития ТЭК
- Отраслевые документы стратегического планирования (генеральные схемы и энергетическая стратегия)

Реализация государственной политики при цифровой трансформации отраслей ТЭК

- Стимулы разработки и внедрения цифровых технологий
- Снятие правовых барьеров
- Переход к новой системе управления развитием на основе информационной модели ТЭК
- Повышение эффективности функций государственного управления в отраслях ТЭК
- Содействие кадровому обеспечению

Ведомственный проект «Цифровая энергетика»

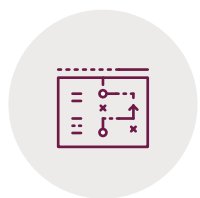
Мониторинг результатов

- Показатели глубины и масштаба цифровой трансформации в отраслях ТЭК
- «Сквозные» по отраслям ТЭК индикаторы результатов цифровой трансформации

ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТОВ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В ОТРАСЛЯХ ТЭК

На уровне Минэнерго России система координации цифровой трансформации в отраслях ТЭК должна быть интегрирована в систему управления развитием энергетики России

Оценка рациональных уровней цифровой трансформации в отраслях и подотраслях ТЭК, исходя из ожидаемых экономических эффектов, должна выполняться на регулярной основе при разработке отраслевых и межотраслевых документов стратегического планирования, определяемых ФЗ № 172 «О стратегическом планировании в Российской Федерации»



Стратегии (программы) и генеральные схемы развития отраслей ТЭК

- Рациональные уровни глубины и масштаба цифровой трансформации в отдельных отраслях и подотраслях с учетом:
 - Интегрального экономического эффекта — прогнозной оценки затрат и выгод цифровой трансформации, ее влияния на затраты и выручку отрасли
 - Обеспеченности инвестиционными ресурсами, включая механизмы прямой и косвенной поддержки и стимулирования со стороны государства



Межотраслевые стратегии (Энергетическая стратегия, прогноз научно-технического развития ТЭК)

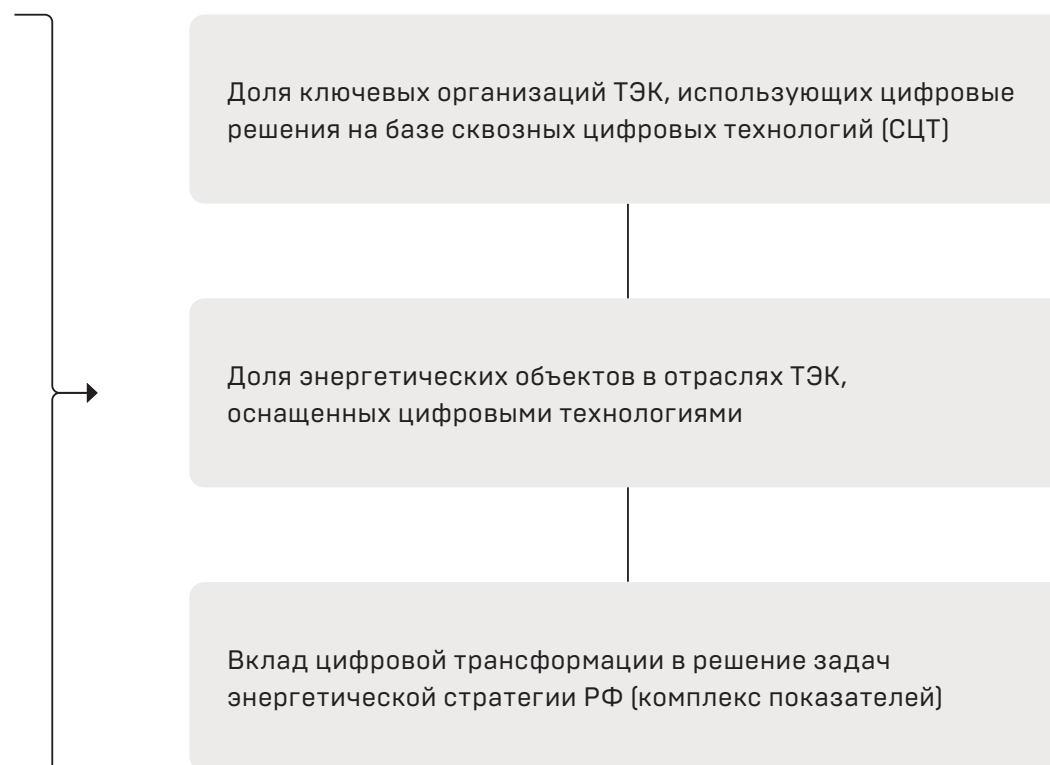
- Гармонизация отраслевых приоритетов развития и цифровой трансформации с учетом влияния на топливно-энергетический баланс страны и регионов
- Оценка интегрального влияния на экономику страны (включая мультипликативные эффекты цифровой трансформации ТЭК)

Регулярная актуализация ожидаемых эффектов в циклах разработки отраслевых стратегий и генеральных схем и энергетической стратегии позволяет корректировать экономически обоснованные целевые уровни цифровой трансформации с учетом постоянного и быстрого развития цифровых и энергетических технологий и динамично меняющейся ситуации в экономике и на энергетических рынках

НА ОСНОВАНИИ АНАЛИЗА МЕЖДУНАРОДНОГО ОПЫТА, А ТАКЖЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ И РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ ПОДХОДОВ РОССИЙСКИХ ФОИВ СФОРМУЛИРОВАНЫ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЦТ ОТРАСЛЕЙ ТЭК

Предлагаемые подходы к оценке результатов ЦТ отраслей ТЭК предлагается интегрировать в отраслевые стратегические документы Минэнерго РФ; данные принципы также коррелируют с подходами других ведомств для минимизации трудозатрат при сборе и анализе показателей

- ✓ Государственные индикаторы стран ЕС и АТР (Сингапур, Германия, ЕС), включая индексы Индустрия 4.0, SIRI, DESI, индексы Всемирного банка и др.
- ✓ Индексы цифрового развития международных промышленных и консалтинговых компаний (DELL, CISCO, Gartner, CAIXIN, Accenture, BCG, EY)
- ✓ Показатели ведомственных проектов Министерства промышленности и торговли РФ «Цифровая промышленность» (проект), Министерства сельского хозяйства РФ «Цифровое сельское хозяйство», показатели Росстата
- ✓ КПЭ программ инновационного развития компаний с государственным участием



МОНИТОРИНГ РЕЗУЛЬТАТОВ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В ОТРАСЛЯХ ТЭК

Цифровые паспорта энергетического объекта и энергетической компании, как сегмент единого информационного пространства, формируемые с учетом единой информационной модели ТЭК и уже разработанных отраслевых стандартов, могут стать основой для мониторинга темпов цифровой трансформации ТЭК

Цифровой паспорт энергетического объекта

- Перечень применяемых на комплексных цифровых решений на базе СЦТ и субтехнологий
- Перечень типов применяемых комплексных цифровых решений
- Перечень типов существующих и новых платформенных решений (корпоративных или отраслевых), в которые объект интегрирован

Характеристики паспорта — основа для включения в состав «цифровизированных» («умных») объектов

Цифровой паспорт энергетической компании

- Перечень типов пилотно и массово применяемых комплексных цифровых решений на базе СЦТ и субтехнологий
- Перечень типов существующих и новых корпоративных платформенных решений и доля интегрированных в них объектов/активов компании (для организационных платформ — сотрудников, подразделений, документов)
- Перечень типов существующих и новых отраслевых и государственных платформенных решений и сервисов, в которые интегрирована компания

Пример ведомственного проекта «Цифровая промышленность»

Оценка уровня цифровой трансформации предприятий обрабатывающих отраслей (получивших «цифровые паспорта») и подключенных к сервисам Государственной информационной системы промышленности (ГИСП). Целевая динамика роста: от 3,7 тыс. в 2020 г. до 14,4 тыс. паспортизированных предприятий в 2024 г.

Пример ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство»

Определены комплексные цифровые решения для АПК с элементами интернета вещей (IoT), самообучения и роботизации рутинных процессов, с использованием технологий радиочастотной идентификации, датчиков жизнедеятельности и возможностью сбора данных из беспроводных LORA-сетей, с учетом интеграции с системами управления производством, с учетом интеграции с MES-системами

МОНИТОРИНГ РЕЗУЛЬТАТОВ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В ОТРАСЛЯХ ТЭК

Индикаторы масштаба	Решаемые задачи
<p>Доля ключевых организаций* топливно-энергетического комплекса, массово использующих комплексные цифровые решения на базе СЦТ, включая платформенные решения</p> <ul style="list-style-type: none">По ТЭК в целомПо отраслям ТЭК	<ul style="list-style-type: none">Интегральная характеристика текущего масштаба внедрения (аналог penetration rate) цифровых технологий в ТЭК (успешность управления процессом цифровой трансформации, обеспечивающего эффективность внедрения цифровых технологий)Согласованность результатов цифровой трансформации ТЭК с федеральным проектом «Цифровые технологии» (через классификатор на основе дорожных карт СЦТ)Оценка неравномерности цифровой трансформации по отраслям ТЭК (маркер для оценки необходимых отраслевых изменений в управлении цифровой трансформацией, включая снятие барьеров и стимулирующие механизмы)

* Ключевые организации формируют 80 % совокупной выручки в отрасли (отбор по убыванию выручки в отчетном году) по базе данных Главного межрегионального центра обработки и распространения статистической информации Федеральной службы государственной статистики (ГМЦ Росстата)



Аналогичные по принципам наблюдения показатели используются Росстатом РФ для общей характеристики инновационной деятельности в отраслях ТЭК:

11,3 %

Доля организаций топливно-энергетического комплекса, использующих передовые производственные технологии (среднее по ТЭК в 2017 г.)

5,9 %

Удельный вес организаций, осуществлявших технологические, организационные, маркетинговые инновации, в общем числе обследованных организаций (среднее по ТЭК в 2017 г.)

МОНИТОРИНГ РЕЗУЛЬТАТОВ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В ОТРАСЛЯХ ТЭК

Индикаторы масштаба	Решаемые задачи
<p>Доля энергетических объектов в отраслях топливно-энергетического комплекса, оснащенных комплексными цифровыми решениями на базе СЦТ, в том числе интегрированных с корпоративными или отраслевыми платформенными решениями</p> <ul style="list-style-type: none">Отрасли ТЭКОтраслевые производственные сегменты (разведка, добыча/производство, переработка, транспорт, сбыт)	<ul style="list-style-type: none">Интегральная характеристика текущей глубины внедрения цифровых технологий в отраслевые производственные цепочкиОценка неравномерности цифровой трансформации внутри отраслей ТЭК (маркер для оценки необходимых изменений в управлении технологическими приоритетами цифровой трансформации внутри отраслей)Формирование выборки по «цифровизированным» объектам для расчета производственных результатов цифровой трансформации (относительно среднеотраслевого значения)

Варианты классификаторов отнесения энергетических объектов к оснащенным комплексными цифровыми решениями



Дорожные карты СЦТ

- Классификатор сквозных цифровых технологий и субтехнологий



Предложения отраслевых центров компетенции по комплексным цифровым решениям

- Классификатор комплексных цифровых решений для энергетических объектов (цифровая подстанция, электростанция, умное месторождение, завод, фабрика, шахта, разрез)

МОНИТОРИНГ РЕЗУЛЬТАТОВ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В ОТРАСЛЯХ ТЭК

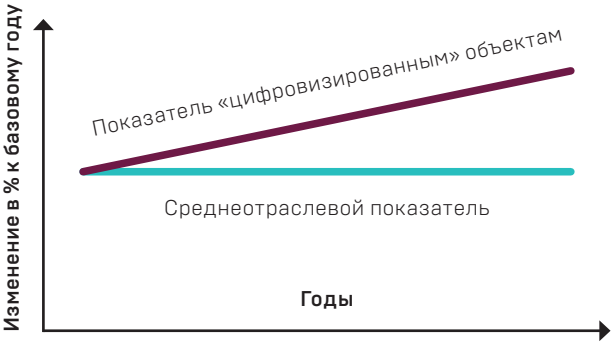
Индикаторы влияния цифровой трансформации на производственные характеристики отраслей ТЭК могут быть основой оценки ее вклада в решение задач ЦТ, вытекающих из Энергетической стратегии

Примеры ведомственных проектов — ряд целевых показателей рассчитывается для «цифровизированной» выборки:

- Проектов в промышленности, реализуемых на основе внедрения СЦТ
- Сельскохозяйственных предприятий, внедривших и применяющих комплексные цифровые агрорешения

«Разностный» подход к оценке результатов — «парные» индикаторы (изменение в % к базовому году)

- Среднеотраслевое значение (по всем энергетическим объектам)
- Только по «цифровизированным» объектам



Задачи цифровой трансформации ТЭК	Индикаторы результатов, в % к базовому году
Качественное повышение уровня оперативного управления и обеспечение надежности энергоснабжения за счет повышения наблюдаемости и управляемости, а также цифровизации риск-ориентированного оперативного управления системами в ТЭК	<ul style="list-style-type: none">• Удельное число аварий на энергетических объектах• Удельное число нарушений стандартов качества продукции• Доля производства/поставки продукции с нарушениями стандартов качества• Частота несчастных случаев с временной потерей трудоспособности (LTIFR)• Коэффициент смертельного травматизма
Повышение эффективности функционирования ТЭК и снижение негативного влияния на экологию и климат за счет экономически целесообразного внедрения цифровых технологий в производственных процессах и управлении объектами ТЭК	<ul style="list-style-type: none">• Доля прироста запасов ТЭР, обеспеченных применением цифровых технологий• Доля добычи ТЭР, обеспеченной применением цифровых технологий• Удельный расход покупных ТЭР для производственных нужд• Удельный расход производимых ТЭР на собственные нужды• Доля потерь ТЭР при транспортировке• Удельные объемы сбросов и выбросов загрязняющих веществ• Удельные объемы эмиссии парниковых газов

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ТЭК

Повышение качества риск-ориентированного управления развитием ТЭК (включая управление цифровой трансформацией) потребует создания системы поддержки стратегических решений в энергетике в рамках Единого информационного пространства ТЭК

Система поддержки стратегических решений в энергетике



ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ТЭК

Разработка отраслевых документов стратегического планирования потребует усиления роли отраслевых центров компетенций цифровой трансформации и проработки финансово-экономических условий реализации вариантов развития отраслей с учетом эффектов ЦТ



Варианты технологической структуры и размещения производственных, перерабатывающих и транспортных мощностей, учитывающие экономически эффективные масштабы применения цифровых технологий в отрасли

Система поддержки стратегических решений в энергетике



Информационно-аналитические и модельно-информационные сервисы для обоснования и мониторинга стратегических решений по развитию ТЭК на национальном уровне

- Энергетическая стратегия
- Стратегии (программы) развития, генеральные схемы отраслей ТЭК
- Прогноз научно-технического развития ТЭК
- Ведомственный проект «Цифровая энергетика»



Информационно-аналитические и модельно-информационные сервисы для обоснования и мониторинга решений по развитию ТЭК на региональном уровне

- Схема и программа развития электроэнергетики субъекта РФ
- Схемы теплоснабжения населенных пунктов
- Схемы газификации регионов
- Энергетические программы и стратегии регионов
- Программы цифрового развития экономики субъектов РФ
- Региональные проекты «Умный город»

2019

2024

2030

5

ПРИЛОЖЕНИЯ

БОЛЕЕ ДЕТАЛЬНЫЕ ПРИМЕРЫ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫХ БАРЬЕРОВ НА УРОВНЕ ГОСУДАРСТВА*

1

Несовершенство нормативно-правовой и нормативно-технической базы

- Федеральный закон от 06.04.2011 № 63-ФЗ «Об электронной подписи» — усложняет переход к электронному документообороту как внутри, так и между компаниями (включая наряды-допуски, путевые листы, журналы работ при строительстве и т.д.), в т.ч. в рамках единого информационного пространства ТЭК
- Текущие нормативные акты, регулирующие правила организации технического обслуживания и ремонта ограничивают возможности перехода к ремонтам по состоянию с использованием предиктивной аналитики и цифровых двойников (исключение — Приказ Минэнерго РФ от 25.10.2017 № 1013 «Об утверждении требований к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок „правила организации технического обслуживания и ремонта объектов электроэнергетики“»)
- Не решены вопросы правового регулирования действий искусственного интеллекта (например, ответственность за ошибки)
- Федеральный закон от 18.07.2011 № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» значительно замедляет процесс закупки и внедрения инновационных цифровых решений, затрудняет взаимодействие со стартапами при реализации цифровых проектов. Также в виду ограничений по лимитам и высокой стоимости цифровых решений для части цифровых проектов отсутствует возможность по их реализации
- Текущее правовое регулирование в части использования БПЛА, постановления Правительства РФ № 658 и № 138, ограничивают развитие коммерческого рынка услуг в части применения БПЛА для предприятий ТЭК
- В соответствии с Постановлением Правительства РФ № 1388 «Об утверждении Правил предоставления из федерального бюджета субсидий федеральному государственному автономному учреждению „Российский фонд технологического развития“ стимулирования деятельности в сфере промышленности» и Стандарта Фонда И-116 «Условия и порядок отбора проектов для финансирования по программе „Цифровизация промышленности“ редакция 2.0», отрасли ТЭК не входят в перечень отраслевых направлений для которых не осуществляется финансовая поддержка на реализацию инвестиционных проектов по цифровизации

*Только вопросы проведения ТОиР лежат в зоне влияния Минэнерго России

БОЛЕЕ ДЕТАЛЬНЫЕ ПРИМЕРЫ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫХ БАРЬЕРОВ НА УРОВНЕ ГОСУДАРСТВА*

2

Сбор и передача данных

- Федеральный закон от 07.07.2003 № 126-ФЗ «О связи» сдерживает развитие сетей связи (3G/5G) для собственных нужд компаниями ТЭК без необходимости получения лицензии в области услуг связи

3

Кибербезопасность

- Федеральный закон от 26 июля 2017 № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» — определяет избыточные требования к обеспечению информационной безопасности, что приводит к значительному увеличению стоимости внедрения цифровых решений

4

Законодательные и финансовые ограничения привлечения инвестиций в цифровизацию ТЭК

- Текущий «Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных» сформированный в соответствии с 143-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» в условиях отсутствия эффективных российских разработок, сопоставимых с западными технологиями снижает заинтересованность компаний во внедрение цифровых технологий и их дальнейшего развития

*Только вопросы проведения ТОиР лежат в зоне влияния Минэнерго России

ФУНКЦИИ СУБЪЕКТОВ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ОТРАСЛЕЙ ТЭК

Минэнерго России совместно с заинтересованными ФОИВ

- Создание унифицированной системы терминологии
- Классификация отраслевых процессов и цифровых решений для выбора необходимых направлений стандартизации на национальном уровне (например, кибербезопасность) или с учетом международных стандартов
- Разработка требований к информационной модели ТЭК, взаимосвязанных моделей верхнего уровня (онтология, балансовые модели), реестра видов данных в ТЭК и их владельцев среди госорганов (эталонные данные), концепции цифровизации отраслевой отчетности для компаний ТЭК
- Организация доступа к информационной модели ТЭК субъектам отраслей ТЭК, работы по отдельным модулям информационной модели ТЭК и проверка их на соответствие единым требованиям, работы по разработке единых стандартов и требований
- Публикация и обеспечение доступа к определенным видам данных
- Реализация платформенных решений «государство для бизнеса»

Субъекты отраслей ТЭК

- Разработка отдельных модулей информационной модели ТЭК
- Предоставление данных в машиночитаемом виде в соответствии с единой моделью данных
- Участие в разработке отраслевых стандартов, включая разработку типовых требований к информационным системам и платформенным решениям в рамках единого пространства ТЭК, кибербезопасности

Центры стандартизации, центры компетенций

- Разработка отраслевых стандартов и требований к информационной модели ТЭК, цифровизации процессов в ТЭК, стандартов для отдельных типов цифровых решений для ТЭК, кибербезопасности
- Разработка НСИ, реестров оборудования
- Разработка отдельных модулей цифровой модели ТЭК

Разработчики цифровых решений для ТЭК

- Разработка отдельных модулей цифровой модели ТЭК
- Участие в разработке отраслевых стандартов
- Создание открытых отечественных цифровых платформ и сервисов в рамках единого пространства ТЭК, включая инструменты аналитики и информационные продукты

ПРИМЕРЫ ПЛАТФОРМЕННЫХ РЕШЕНИЙ ИЗ МИРОВОГО ОПЫТА

Платформенные решения:

- **Цифровые платформы**, предоставляющие доступ к большим объемам данных и обеспечивающие прямое взаимодействие и осуществление транзакций между несколькими группами пользователей
- **Инициативы** (программы), площадки для взаимодействия заинтересованных лиц по развитию цифровых технологий

Инициатива	Инициатор	Цель
Индустрия 4.0 (Германия)	Федеральное министерство по экономике и энергетике Германии	Цифровая трансформации промышленности
«Made in China» 2025 (Китай)	Правительство Китая	Развитие высокотехнологичных производств
Консорциум промышленного интернета (США)	Частные компании	Разработка и внедрение технологий промышленного интернета в различных отраслях
Новая стратегия роботов (Япония)	Частные компании	Развитие технологий роботизации и промышленного интернета

Создаются и реализуются по инициативе и при поддержке государства

Платформа	Использование компаниями
Платформы на основе данных с умных счетчиков: Green Button (США), DCC (ВБ)	Создание клиентских сервисов для контроля и управления потреблением ресурсов
Платформы в электроэнергетике: C/sells, DESIGNETZ, enera, NEW 4.0, WindNODE (Германия)	Внедрение цифровых технологий для развития децентрализованной энергетики на основе ВИЭ и использование данных с умных счетчиков для учета и контроля

Создаются частными компаниями или отраслевыми ассоциациями, но деятельность регламентируется НПА

Платформа	Использование компаниями
Платформы раскрытия информации: ENTSO-E Transparency Platform, ENTSG Transparency Platform, AGSI+, ALSI (ЕС)	Получение информации для принятия решений
Платформы по бронированию газотранспортных мощностей: PRISMA, GSA, RBP (ЕС)	Проведение операций на торговой площадке по бронированию газотранспортных мощностей
Платформа для торговли квотами на ВПГ: EEX (ЕС)	Участие в аукционах по продаже квот на ВПГ

МИРОВОЙ ОПЫТ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДОСТУПА К ДАННЫМ ПО ТЭК

	Доступ к данным на уровне ТЭК в целом	Доступ к данным на уровне отдельных субъектов ТЭК	
		Поставщики ТЭР	Потребители ТЭР
Цель предоставления данных	<ul style="list-style-type: none"> Создание единого окна доступа к информации по ТЭК для стимулирования их инновационного использования Повышение открытости и подотчетности правительства 	<ul style="list-style-type: none"> Обеспечение прозрачности информации о соответствующем энергетическом рынке 	<ul style="list-style-type: none"> Предоставление доступа к информации потребителям энергоресурсов Стимулирование инноваций в области энергосбережения
Способ предоставления данных	Порталы открытых данных, веб-сайты профильных министерств	Единые платформы раскрытия информации	Единые платформы (Великобритания), веб-сайт профильных организаций (PCO в США)
Порядок доступа к данным	<ul style="list-style-type: none"> Регламентируется НПА Данные предоставляются неограниченному кругу лиц 	<ul style="list-style-type: none"> Регламентируется НПА Данные предоставляются бесплатно неограниченному кругу лиц 	<ul style="list-style-type: none"> Регламентируется НПА и/или отраслевыми стандартами (США) Возможность доступа к данным зависит от субъекта, которому они предоставляются (потребитель ТЭР / третье лицо)
Примеры	EU Open Data Portal, European Data Portal (EC); Data.gov, Energy Information Administration (США)	ENTSOE, ENTSO-E, AGSI+, ALSI (EC)	Green Button (США); DCC (Великобритания)

Мировой опыт регулирования доступа к данным с «умных» счетчиков



США

- Нормативное регулирование на уровне штатов и отдельных отраслей
- Например, в штате Калифорния данные об энергопотреблении и платежная информация бесплатно предоставляются научным работникам и государственным организациям для использования в некоммерческих целях
- Возможность прямого доступа третьих лиц к данным потребителей ТЭР с их согласия (добровольный стандарт «Зеленая кнопка»)



Евросоюз

- В соответствии с разрабатываемыми предложениями к директиве «Об общих правилах внутреннего рынка электрической энергии», право доступа к данным потребителей с их прямого согласия должны получить поставщики электроэнергии, сетевые компании и операторы распределительной системы, агрегаторы и энергосервисные компании
- В отдельных странах ЕС (например, Великобритания) за маршрутизацию данных с приборов учета заинтересованным сторонам отвечает отдельная структура. Предусмотрена возможность получения данных третьими лицами с согласия владельцев счетчиков и при условии их уведомления о цели использования данных

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО МЕРОПРИЯТИЯМ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Направление ЦТ	Барьеры ЦТ	Мероприятия ЦТ
Единое информационное пространство отраслей ТЭК	<ul style="list-style-type: none"> Разнородность данных, программных средств и комплексов 	<ul style="list-style-type: none"> Внедрение стандартов CIM в практику обмена информацией между субъектами электроэнергетики (оптимизация информационного обмена, унификация и систематизация данных, а также способов управления объектами)
Финансовые и нефинансовые стимулы	<ul style="list-style-type: none"> Ограничения, накладываемые тарифным регулированием и правилами формирования инвестиционных программ регулируемых организаций Стремительное устаревание нормативной технической и правовой документации Отсутствие доступной (финансово и организационно) среды для проведения исследований и испытаний, а также сертификации отечественных разработок на разной стадии готовности 	<ul style="list-style-type: none"> Проверка механизма регуляторных (тарифных) соглашений, обеспечивающих стабильные долгосрочные тарифные условия работы сетевых компаний с контролем за исполнением соответствующих обязательств (для целей внедрения цифровых технологий) Внедрение практики и расширение списка особых «пилотных» режимов регулирования электроснабжения с допустимым отклонением от действующей нормативной правовой базы (правовые эксперименты) с целью развития конкуренции. С учетом проектов Энерджинет Разработка программы создания и финансирования сети центров испытаний и сертификации отечественных разработок для нужд электроэнергетики
Эффективность государственного управления	<ul style="list-style-type: none"> Сбор и передача данных для дистанционного осуществления контрольно-надзорных процедур 	<ul style="list-style-type: none"> Организация дистанционного осуществления контрольно-надзорных процедур (например, оценки готовности субъектов электроэнергетики к отопительному сезону и автоматизация процедур тарификации)

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО МЕРОПРИЯТИЯМ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

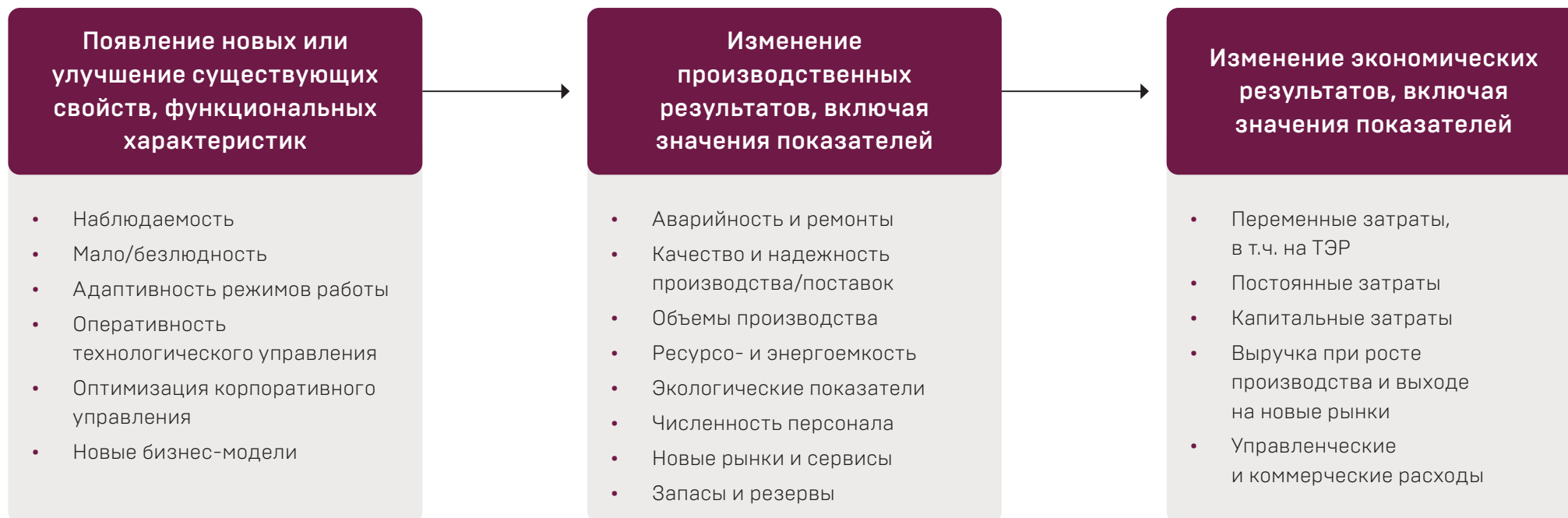
Направление ЦТ	Барьеры ЦТ	Мероприятия ЦТ
Единое информационное пространство отраслей ТЭК и НПА	<ul style="list-style-type: none"> Законодательные ограничения применения новых ЦТ («безлюдные» технологии, ИИ, дроны и роботы) Устаревшие технические регламенты и стандарты Отсутствие единых форматов сбора, хранения и обработки данных 	<ul style="list-style-type: none"> Адаптация нормативной базы для расширения возможностей использования ЦТ Обеспечение стандартизации отраслевых данных (например, PODS — Стандарт открытых данных по трубопроводам) ГИС недропользования
Финансовые и нефинансовые стимулы	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствие гибкости в регулировании (в т.ч. налоговом) Недостаточная поддержка процессов апробации и сертификации цифровых технологий Неразвитость телекоммуникационной инфраструктуры в новых регионах освоения углеводородов 	<ul style="list-style-type: none"> Совершенствование регуляторных условий, способствующих апробированию новых технологий Формирование системы полигонов для сертификации и апробации российских цифровых разработок Создание и развитие банков успешных практик и маркетплейсы цифровых технологий, центры технологий и разработок Разработка плана развития телекоммуникационной инфраструктуры на базе имеющихся планов развития нефтегазовой инфраструктуры
Эффективность государственного управления	<ul style="list-style-type: none"> Неполнота и ограничения использования цифровых технологий для оптимизации процессов сбора, передачи данных и предоставления отчетности 	<ul style="list-style-type: none"> Адаптация нормативной базы для расширения возможностей использования ЦТ для целей взаимодействия между органами власти и нефтегазовыми компаниями (госэкспертиза, контроль)

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО МЕРОПРИЯТИЯМ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Направление ЦТ	Барьеры ЦТ	Мероприятия ЦТ
Единое информационное пространство отраслей ТЭК и НПА	<ul style="list-style-type: none"> Законодательные барьеры, ограничивающие использование цифровых технологий Сложность интеграции с существующими системами Недостаток координации с транспортным сектором по линии цифровой трансформации 	<ul style="list-style-type: none"> План мероприятий по созданию правовых условий / устранению барьеров для цифровизации угольной отрасли Программа стандартизации Организация взаимодействия с транспортным сектором (ж/д и портами) для учета потребностей угольной отрасли
Финансовые и нефинансовые стимулы	<ul style="list-style-type: none"> Высокая стоимость разработки и внедрения цифровых технологий Инфраструктурные ограничения в части телекоммуникаций для угольных предприятий 	<ul style="list-style-type: none"> Анализ возможности применения финансовых механизмов поддержки проектов по внедрению цифровых технологий в угольной отрасли и их достаточности Создание условий для проведения совместных исследований и разработок Выявление и обеспечение потребностей угольных предприятий в расширении телекоммуникационной инфраструктуры
Эффективность государственного управления	<ul style="list-style-type: none"> Сбор и передача данных для дистанционного контроля соблюдения установленных для угольных предприятий требований Отсутствие единой системы управления, координации и мониторинга цифровизации угольной отрасли 	<ul style="list-style-type: none"> Организация дистанционного контроля (получение данных с объектов наблюдения), например, в части промышленной безопасности на опасных объектах — АИС Ростехнадзора Перевод услуг (функций) в электронный вид, а также упрощение процедур межведомственного взаимодействия при согласовании проектирования, строительства и эксплуатации предприятий угольной отрасли

ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТОВ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В ОТРАСЛЯХ ТЭК

Влияние цифровых технологий на энергетические объекты, системы и компании



Базовые принципы экономической оценки эффективности цифровой трансформации

- Соотношение затрат и выгод (экономических результатов), обусловленных внедрением цифровых технологий
- «Разностный» подход к оценке затрат и выгод — сопоставление показателей по двум сценариям развития отрасли:

- «Консервативный» — изменения в технологической структуре отрасли и уровне ее оснащенности цифровыми технологиями (прежде всего, в части информатизации и автоматизации производства) продолжатся с темпами, сложившимися в настоящее время
- «Инновационный» — развитие с учетом ожидаемых технологических сдвигов при максимальном экономически целесообразном уровне проникновения цифровых технологий по всей производственной цепочке

КЛЮЧЕВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Производственные результаты		Экономические результаты			
Качественная характеристика	Количественные показатели	Переменные затраты	Постоянные затраты	Капитальные затраты	Выручка
Повышение эффективности оценки и прогноза состояния генерирующего и сетевого оборудования	Снижение числа аварий		+		+
	Снижение продолжительности аварийного простоя оборудования		+		+
	Сокращение продолжительности ремонтного простоя оборудования		+		+
	Снижение объемов необходимого резерва генерирующей мощности в энергосистеме		+	+	
	Повышение показателей надежности электроснабжения (снижение объемов недоотпуска электроэнергии потребителям)				+
Повышение эффективности использования ЛЭП, подстанций и генерирующего оборудования в энергосистеме (включая режимы агрегатов одной электростанции)	Снижение технологических потерь в электрических сетях	+			
	Снижение потребления топлива	+			
	Снижение выбросов загрязняющих веществ, включая парниковые газы	+			
Ценозависимое управление агрегированными нагрузками и ресурсами генерации потребителей	Изменение конфигурации графиков нагрузки потребителей	+			
	Снижение потребности в генерирующей мощности, включая резерв		+	+	
Повышение эффективности проектирования и управления строительством энергетических объектов	Сокращение сроков подготовки документации по этапам проектирования			+	
	Снижение объемов непредвиденных работ на этапе строительства			+	
	Снижение отклонений от проектных сроков выполнения работ			+	
Повышение доли автоматизированных или удаленно выполняемых производственных или управленческих операций	Снижение удельной численности промышленно-производственного и вспомогательного персонала		+		
Электронные форматы во взаимодействии с потребителями (учет потребления, счета, неплатежи, дополнительные энергоинформационные услуги)	Снижение коммерческих потерь электроэнергии				+
	Повышение оперативности и дисциплины платежей				+
	Новые услуги и сервисы				+
Электронные форматы в корпоративном управлении (экономика, финансы, маркетинг, планирование)	Сокращение сроков принятия и исполнения управленческих решений		+		
	Снижение ошибок при повышении контроля за выполнением поручений и работ		+		
Оптимизация стратегий взаимодействия с поставщиками топлива, материалов, оборудования, услуг		+	+	+	

КЛЮЧЕВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Производственные результаты		Экономические результаты			
Качественная характеристика	Количественные показатели	Переменные затраты	Постоянные затраты	Капитальные затраты	Выручка
Повышение эффективности разведки, освоения и эксплуатации месторождений	Прирост объемов извлекаемых запасов газа				+
	Сокращение времени ввода месторождения в эксплуатацию			+	
	Повышение продуктивности бурения			+	
	Повышение дебита скважин на действующих месторождениях	+	+		+
	Повышение коэффициента извлечения газа на действующих месторождениях				+
Повышение эффективности оценки и прогноза состояния добывающего, перерабатывающего и транспортного оборудования	Снижение числа аварий		+		+
	Снижение продолжительности аварийного простоя оборудования		+		+
	Сокращение продолжительности ремонтного простоя оборудования		+		+
	Снижение аварийных выбросов загрязняющих веществ, включая парниковые газы	+			
Повышение эффективности использования добывающих, перерабатывающих и газотранспортных мощностей	Снижение технологических потерь при транспортировке по трубопроводам	+			
	Снижение технологических потерь при сжижении/регазификации	+			
	Снижение удельных расходов других видов ТЭР	+			
	Снижение выбросов загрязняющих веществ, включая парниковые газы	+			
Повышение качества поставляемой продукции	Число нарушений стандартов качества поставляемого газа				+
	Объемы поставки газа, не отвечающего стандартам качества				+
Повышение эффективности проектирования и управления строительством энергетических объектов	Сокращение сроков подготовки документации по этапам проектирования			+	
	Снижение объемов непредвиденных работ на этапе строительства			+	
	Снижение отклонений от проектных сроков выполнения работ			+	
Повышение доли автоматизированных или удаленно выполняемых производственных или управленческих операций	Снижение удельной численности промышленно-производственного и вспомогательного персонала		+		
Электронные форматы во взаимодействии с потребителями (учет потребления, счета, неплатежи, дополнительные энергоинформационные услуги)	Снижение коммерческих потерь газа				+
	Повышение оперативности и дисциплины платежей				+
	Новые услуги и сервисы				+
Ценозависимое управление режимами потребления газа	Изменение конфигурации графиков нагрузки потребителей	+			
Электронные форматы в корпоративном управлении (экономика, финансы, маркетинг, планирование)	Сокращение сроков принятия и исполнения управленческих решений		+		
	Снижение ошибок при повышении контроля за выполнением поручений и работ		+		
Оптимизация стратегий взаимодействия с поставщиками топлива, материалов, оборудования, услуг		+	+	+	

КЛЮЧЕВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В НЕФТЯНОЙ ОТРАСЛИ

Производственные результаты		Экономические результаты			
Качественная характеристика	Количественные показатели	Переменные затраты	Постоянные затраты	Капитальные затраты	Выручка
Повышение эффективности разведки, освоения и эксплуатации месторождений	Прирост объемов извлекаемых запасов нефти				+
	Сокращение времени ввода месторождения в эксплуатацию			+	
	Повышение продуктивности бурения			+	
	Повышение дебита скважин	+	+		+
	Повышение коэффициента извлечения нефти на действующих месторождениях				+
Повышение эффективности оценки и прогноза состояния добывающего, перерабатывающего и транспортного оборудования	Снижение числа аварий		+		+
	Снижение продолжительности аварийного простоя оборудования		+		+
	Сокращение продолжительности ремонтного простоя оборудования		+		+
	Снижение аварийных выбросов загрязняющих веществ, включая парниковые газы	+			
Повышение эффективности использования нефтедобывающих, нефтеперерабатывающих и транспортных мощностей	Снижение технологических потерь при транспортировке по трубопроводам	+			
	Снижение удельных расходов других видов ТЭР	+			
	Снижение выбросов загрязняющих веществ, включая парниковые газы	+			
Повышение качества поставляемой продукции	Число нарушений стандартов качества поставляемой нефти				+
	Объемы поставки нефти, не отвечающей стандартам качества				+
	Число нарушений стандартов качества поставляемых нефтепродуктов				+
	Объемы поставки нефтепродуктов, не отвечающих стандартам качества				+
Повышение эффективности проектирования и управления строительством энергетических объектов	Сокращение сроков подготовки документации по этапам проектирования			+	
	Снижение объемов непредвиденных работ на этапе строительства			+	
	Снижение отклонений от проектных сроков выполнения работ			+	
Повышение доли автоматизированных или удаленно выполняемых производственных или управленческих операций	Снижение удельной численности промышленно-производственного и вспомогательного персонала		+		
Электронные форматы во взаимодействии с потребителями (учет потребления, счета, неплатежи, дополнительные энергоинформационные услуги)	Повышение оперативности и дисциплины платежей				+
	Повышение загрузки дистрибьюторской сети (хранение и транспортировка нефтепродуктов)		+	+	
	Новые услуги и сервисы				+
Электронные форматы в корпоративном управлении (экономика, финансы, маркетинг, планирование)	Сокращение сроков принятия и исполнения управленческих решений		+		
	Снижение ошибок при повышении контроля за выполнением поручений и работ		+		
Оптимизация стратегий взаимодействия с поставщиками топлива, материалов, оборудования, услуг		+	+	+	

КЛЮЧЕВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Производственные результаты		Экономические результаты			
Качественная характеристика	Количественные показатели	Переменные затраты	Постоянные затраты	Капитальные затраты	Выручка
Повышение эффективности разведки, освоения и эксплуатации месторождений	Прирост объемов извлекаемых запасов угля				+
	Сокращение времени ввода участков добычи в эксплуатацию			+	
	Повышение глубины отработки угольных пластов	+	+		+
Повышение эффективности оценки и прогноза состояния добывающего и перерабатывающего оборудования	Снижение числа аварий		+		+
	Снижение продолжительности аварийного простоя оборудования		+		+
	Сокращение продолжительности ремонтного простоя оборудования		+		+
	Снижение аварийных выбросов загрязняющих веществ, включая парниковые газы	+			
Повышение эффективности использования нефтедобывающих, нефтеперерабатывающих и транспортных мощностей	Снижение удельных расходов других видов ТЭР	+			
	Снижение выбросов загрязняющих веществ, включая парниковые газы	+			
Повышение качества поставляемой продукции	Число нарушений стандартов качества поставляемого угля				+
	Объемы поставки угля, не отвечающего стандартам качества				+
Повышение эффективности проектирования и управления строительством энергетических объектов	Сокращение сроков подготовки документации по этапам проектирования			+	
	Снижение объемов непредвиденных работ на этапе строительства			+	
	Снижение отклонений от проектных сроков выполнения работ			+	
Повышение доли автоматизированных или удаленно выполняемых производственных или управленческих операций	Снижение удельной численности промышленно-производственного и вспомогательного персонала		+		
Электронные форматы во взаимодействии с потребителями (учет потребления, счета, неплатежи, дополнительные энергоинформационные услуги)	Повышение оперативности и дисциплины платежей				+
	Повышение загрузки транспортной сети (железные дороги, порты)		+	+	
	Новые услуги и сервисы				+
Электронные форматы в корпоративном управлении (экономика, финансы, маркетинг, планирование)	Сокращение сроков принятия и исполнения управленческих решений		+		
	Снижение ошибок при повышении контроля за выполнением поручений и работ		+		
Оптимизация стратегий взаимодействия с поставщиками топлива, материалов, оборудования, услуг		+	+	+	

МОНИТОРИНГ РЕЗУЛЬТАТОВ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В ОТРАСЛЯХ ТЭК

