



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ

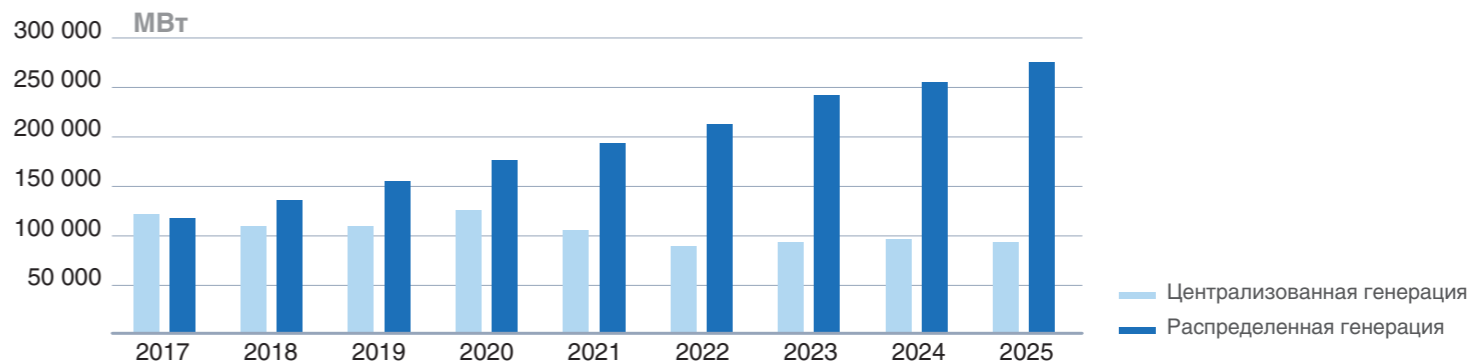
Первый заместитель  
Министра энергетики Российской Федерации  
**А.Л. Текслер**

Пермь  
2019

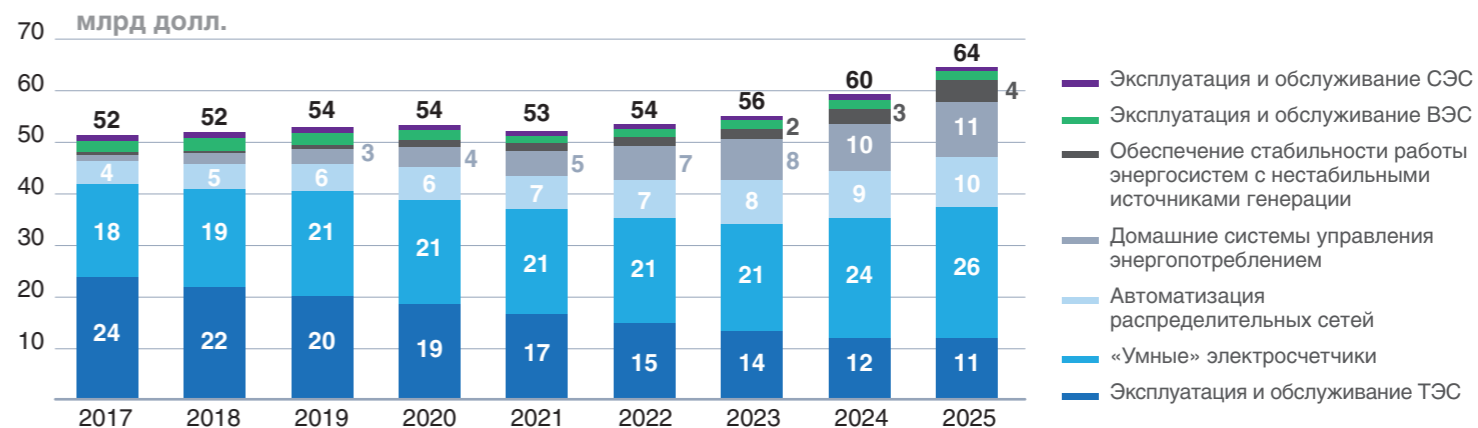
🔑 Сегодня цифровизация практически становится синонимом конкурентоспособности и открывает доступ к рынкам будущего

🔑 Цифровизация позволяет управлять более сложными энергосистемами, способствуя развитию широкого спектра новых технологий, в том числе распределенной генерации

Прогноз ввода новых мощностей генерации электроэнергии в мире



Размер рынка цифровых технологий в энергетике



Источник: Navigant Research, Bloomberg New Energy Finance



- Модель облачных вычислений
- «Интеллектуальное месторождение»
- «Умная скважина»



- Инжиниринговые центры (ВНИИГаз, ТюменьНИПИГипрогаз и т.д.)
- «Интеллектуальное месторождение»



- Приборы интеллектуального учета
- «Умные сети»
- Цифровые подстанции



- Моделирование на основе Big Data
- Центр пространственной визуализации
- «Интеллектуальное месторождение»
- «Умная скважина»



- Анализ геологической информации Geomate
- «Цифровой двойник» НПЗ
- «Умная скважина»
- Автоматизированный центр управления
- Внедрение промышленного интернета



- Телеуправление оборудованием подстанций



- Программный комплекс для построения энергорезимов



- Инженерный центр
- «Умная скважина»

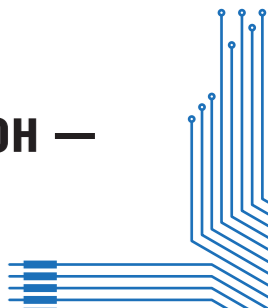


- «Интеллектуальный карьер»
- Комплекс интеллектуальных систем для обеспечения безопасности работ



- Цифровая система прогностики состояния оборудования газовых электростанций

**Для достижения системного эффекта от цифровизации необходимо объединить усилия всех сторон — государства, компаний, инновационного сообщества, науки**





## ДОКУМЕНТЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ



Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»:

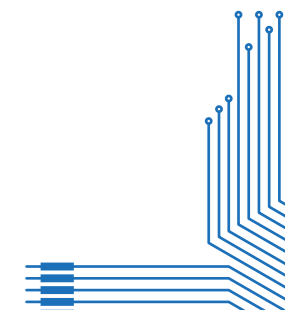
- Преобразование приоритетных отраслей экономики, включая энергетическую инфраструктуру, посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений (пп. «б» п. 11)
- Гарантированное обеспечение доступной электроэнергией, в том числе за счет внедрения интеллектуальных систем управления электросетевым хозяйством на базе цифровых технологий (пп. «в» п. 15)



Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»



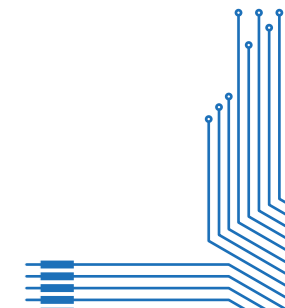
Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации





**СОЗДАНИЕ УСЛОВИЙ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ТЭК РОССИИ,  
ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЛАТФОРМЕННЫХ РЕШЕНИЙ**

**НАПРАВЛЕНИЯ**



## ЦЕЛЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ К 2024 г.

### 40%

Доля ключевых организаций ТЭК, использующих цифровые технологии и платформенные решения, функционирующих в рамках единой информационной среды ТЭК России

### до 14%

вырастет доля организаций ТЭК России, использующих передовые производственные технологии

### 100%

Доля организаций ТЭК России, использующих средства защиты информации, передаваемой по глобальным сетям, в общем числе обследованных организаций

### 11%

Доля специалистов по информационным и коммуникационным технологиям в организациях ТЭК России

### на 7%

вырастут расходы на обучение сотрудников организациями ТЭК России, связанных с развитием и использованием информационных и коммуникационных технологий

## ЗАДАЧИ



Создание **системы управления координации цифровой трансформации** ТЭК России



Формирование **условий для создания и развития единой информационной среды** ТЭК России



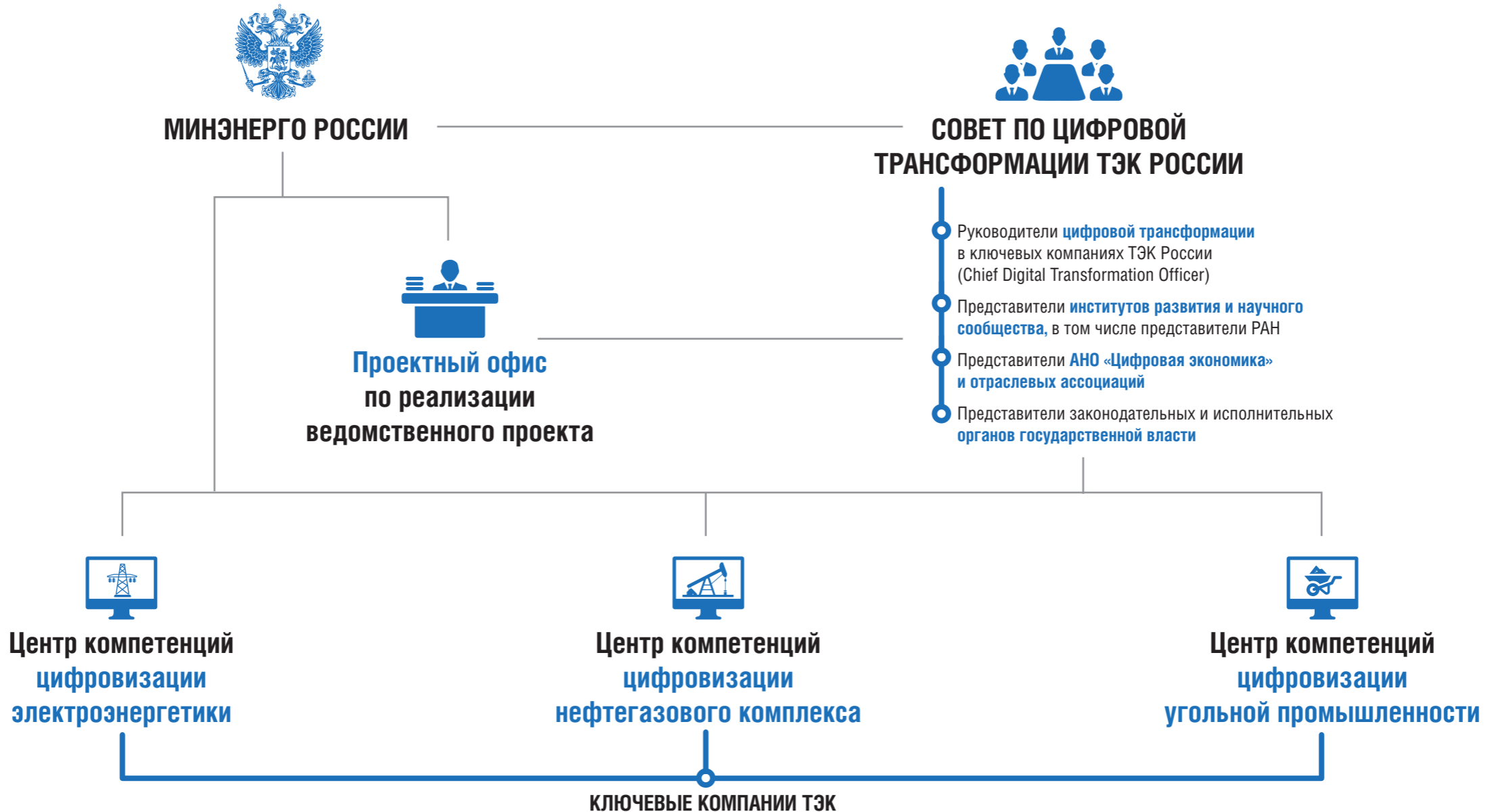
Обеспечение **подготовки высококвалифицированных кадров** для цифровой энергетики



**Цифровое государственное управление и контрольно-надзорная деятельность** в отраслях ТЭК России

## ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЗУЛЬТАТА

- Разработана концептуальная основа цифровой трансформации ТЭК России;
  - Создан Совет по цифровой трансформации ТЭК;
  - Создан проектный офис по реализации ведомственного проекта;
  - Созданы центры компетенций по основным направлениям цифровизации ТЭК.
- 
- Сформированы требования к разработке платформенных решений в единой информационной среде;
  - Разработана модель единой информационной среды энергетики;
  - Создан центр ведения, хранения и развития единых национальных отраслевых стандартов, онтологий, регистров и систем классификации и идентификации;
  - Подготовлен перечень необходимых изменений в действующее законодательство и новых нормативно-правовых документов, нормативно-технических документов и национальных стандартов.
- 
- Разработаны отраслевые образовательные программы и программы переподготовки кадров для цифровой энергетики;
  - Создано и функционирует не менее 5 отраслевых образовательных центров на базе высших учебных заведений.
- 
- Предоставление государственных услуг и выполнение контрольно-надзорных функций Минэнерго России производится в соответствии с технологическими и нормативными требованиями законодательства;
  - Государственные системы по сбору информации о деятельности объектов ТЭК России интегрированы в Национальную систему управления данными.





## СОВЕТ ПО ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ТЭК РОССИИ

- Согласование паспорта и планов ведомственного проекта
- Определение основных направлений цифровизации ТЭК России
- Согласование проектов ключевых НПА и НТА
- Мониторинг ключевых аспектов цифровой трансформации ТЭК России
- Согласование решений о тиражировании пилотных проектов



## ПРОЕКТНЫЙ ОФИС

- Организационно-методологическое сопровождение реализации проекта
- Информационно-аналитическое сопровождение деятельности Совета по цифровой трансформации ТЭК
- Создание и функционирование единой информационной системы взаимодействия участников реализации проекта
- Мониторинг плана мероприятий и подготовка сводных отчетов о ходе их выполнения
- Информационная поддержка и продвижение реализации проекта в СМИ



## ЦЕНТРЫ КОМПЕТЕНЦИЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПО ОТРАСЛЯМ ТЭК

- Формирование прогнозов развития и использования цифровых технологий в энергетике
- Анализ лучших практик цифровизации
- Отбор и экспертиза результатов пилотных проектов
- Разработка требований и спецификация архитектуры и компонентного состава единого информационно-технологического пространства
- Подготовка предложений по корректировке и детализации мероприятий ведомственного проекта
- Экспертиза проектов НПА и НТА
- Ведение отраслевых библиотек проектов



## ЗАДАЧИ

## ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЗУЛЬТАТА



Внедрение **риск-ориентированного управления ЕЭС**

- Начато пилотное внедрение оперативных систем оценки технического состояния основного оборудования и объектов электроэнергетики;
- Создано не менее 2 аналитических продуктов для прогнозирования, выявления, анализа и оценки рисков аварий на основном оборудовании объектов электроэнергетики;
- Проведено пилотное внедрение системы планирования ремонтов, модернизаций и реконструкций на основе предикативной аналитики на уровне субъектов электроэнергетики;
- Проведено совершенствование системы формирования годовых графиков ремонтов объектов на уровне ЕЭС с учетом фактического технического состояния технологического оборудования и технико-экономических параметров ЕЭС;
- Оценка готовности субъектов к отопительному сезону осуществляется дистанционно;
- Внедрена система поддержки принятия решений риск-ориентированного ситуационного управления.



Обеспечение **сбора отраслевой отчетности** на основе цифровых технологических данных

- Подготовлены условия для наполнения базы отраслевой статистики за актуальный и ретроспективный периоды;
- Обеспечены сбор и обработка исходных данных для повышения уровня достоверности расчета показателя надежности оказания услуг сетевыми организациями (SAIDI/SAIFI в смежных сетях);
- Обеспечена 83 субъектами электроэнергетики сквозная передача исходных цифровых технологических данных в объемах обязательной к предоставлению субъектами электроэнергетики информации (отраслевой отчетности).



Создание и внедрение **единой доверенной отраслевой цифровой платформы**, используемой субъектами электроэнергетики для передачи технологических данных в реальном режиме времени

- Создана основа онтологической модели и семантическое описание ЕЭС России и ее составляющих;
- Создан центр развития и управления единой отраслевой онтологией и едиными федеральными регистрами электроэнергетики;
- Определены требования по использованию и взаимному сопряжению информационных моделей CIM и BIM при строительстве и эксплуатации объектов электроэнергетики;
- Определена единая политика по обеспечению информационной и кибербезопасности в единой отраслевой информационной среде;
- Внедрена единая отраслевая цифровая платформа взаимодействия субъектов электроэнергетики;
- Цифровые технологические данные собираются в реальном режиме времени не менее чем от 100 объектов генерации и 1000 объектов сетевого комплекса, принадлежащим 83 субъектам электроэнергетики;
- Реализовано не менее 3 пилотных проектов с использованием российских аналитических продуктов и данных, хранящихся на отраслевой цифровой платформе;
- Проведена локализация основных технологических данных на территории России;
- Создана цифровая система мониторинга переходных режимов (СМНР) в ЕЭС России.



Повышение **уровня надежности энергоснабжения** потребителей

- Создан отраслевой центр компетенций мониторинга и управления надежностью;
- Реализована цифровая система регистрации аварийных событий и динамической устойчивости на пилотных объектах;
- Осуществлено внедрение цифрового дистанционного управления оборудованием и режимами работы объектов электроэнергетики.

## ЗАДАЧИ

## ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЗУЛЬТАТА



Создание **системы формирования отраслевых заказов** в целях стимулирования российского машиностроения и микроэлектронной промышленности и снижения затрат на логистику

- Внедрена система формирования отраслевого заказа на запчасти, материалы и сервисные услуги, необходимые для поддержания технического состояния основных производственных фондов электроэнергетики;
- Создана одна новая площадка для производства под нужды электроэнергетики конкурентоспособного оборудования, которое ранее на территории Российской Федерации не производилось;
- 5 организациями ТЭК с государственным участием заключены контракты на закупку основных фондов исходя из стоимости жизненного цикла оборудования.



Создание возможности **использования отраслевой технологической статистики в научных целях**

- Определены потребности отраслевой науки в технологических данных по электроэнергетической отрасли;
- Внедрены процедуры получения отраслевой статистики в интересах развития российской науки;
- Проведено не менее 2 научно-исследовательских работ с использованием статистики, накопленной на единой отраслевой цифровой доверенной среде.



Корректировка **отраслевых нормативно-правовых актов** в сфере электроэнергетики

- Подготовлен перечень необходимых изменений и новых нормативно-правовых документов;
- Подготовлены проекты нормативных правовых актов, изменений в отраслевые стандарты и регламенты.



Создание **системы ответственности сетевых организаций** за несоблюдение индивидуальных показателей надежности и качества услуг по передаче электрической энергии

- Проведен эксперимент по созданию системы ответственности сетевых организаций за несоблюдение индивидуальных показателей надежности и качества услуг по передаче электрической энергии, подведены итоги эксперимента.



Внедрение **электронного получения услуг** по технологическому присоединению к электрическим сетям

- Внедрено электронное получение услуг по технологическому присоединению к электрическим сетям во всех субъектах Российской Федерации.

## ЗАДАЧИ

## ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЗУЛЬТАТА



Создание **системы координации цифровой трансформации** нефтегазового комплекса России

- Разработана концепция цифровизации нефтегазового комплекса;
- Созданы центры компетенций по цифровизации нефтегазового комплекса.



**Нормативное регулирование цифровизации** нефтегазового комплекса (в части разработки и внесения изменений в отраслевое законодательство)

- Обеспечена разработка ключевых нормативных технических документов, необходимых для цифровой трансформации нефтегазового комплекса.



Реализация **пилотных проектов по внедрению цифровых технологий** и платформенных решений в нефтегазовом комплексе

- Проводится ежегодный отбор проектов по внедрению цифровых технологий и платформенных решений в нефтегазовом комплексе.



Внедрение **электронного получения услуг** по технологическому присоединению к сетям газораспределения

- Внедрено электронное получение услуг по технологическому присоединению к газораспределительным сетям во всех субъектах Российской Федерации.

## ЗАДАЧИ

## ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЗУЛЬТАТА



Создание **системы координации цифровой трансформации** угольной промышленности России

- Разработана концепция цифровизации угольной промышленности;
- Созданы центры компетенций по цифровизации угольной промышленности.



**Нормативное регулирование цифровизации** угольной промышленности (в части разработки и внесения изменений в отраслевое законодательство)

- Обеспечена разработка ключевых нормативных технических документов, необходимых для цифровой трансформации угольной промышленности.



Реализация **пилотных проектов по внедрению цифровых технологий** и платформенных решений в угольной промышленности

- Проводится ежегодный отбор проектов по внедрению цифровых технологий и платформенных решений в угольной промышленности.



## ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА



- Снижение продолжительности перерывов электроснабжения и средней частоты технологических нарушений (SAIDI/SAIFI) на 5% к 2024 году
- Повышение уровня технического состояния производственных фондов электроэнергетики для объектов на 5% к 2024 году без повышения затрат на поддержание технического состояния
- Снижение на 20% аварийности на объектах электроэнергетики, связанной с техническим состоянием производственных фондов к 2024 году

## НЕФТЕГАЗОВЫЙ КОМПЛЕКС



- Повышение коэффициента извлечения нефти на 5–10% на «цифровых месторождениях»
- Снижение операционных затрат на «цифровых месторождениях» на 10%
- Снижение капитальных затрат на «цифровых месторождениях» до 15%

## УГОЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ



- Увеличение добычи подземным и карьерным способом на 5–7% к 2024 году
- Повышение уровня безопасности ведения горных работ



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

**СПРАВОЧНО**



## ПРОГРАММА «ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»









Направление цифровой трансформации	Название/ описание инициативы (пилотного проекта)	Типы данных/ технологии их обработки/ требования/ спецификации	Создаваемые платформенные решения/ другие результаты	Создаваемые сервисы B2C/B2B2C
<b>1.</b> <b>Когнитивные системы поддержки экспертных решений в сегменте upstream</b> 	<b>1.1. Когнитивный геолог</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Данные, полученные при сейсмических и геофизических исследованиях, исследованиях керна и свойств жидкостей, геологические и гидродинамические модели, результаты испытания скважин, исторические данные по добыче</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Интегрированная среда для работы эксперта-геолога с возможностью автоматической выработки рекомендации и обучения на новых данных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Применение современных методов машинного обучения при работе с геологическими данными</li> <li>Разработка геологических моделей</li> </ul>
	<b>1.2. Интегрированное проектирование</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Геологические данные, данные по стоимости и параметрам оборудования, операционным затратам, нормативы по проектированию подземного оборудования и поверхностной инфраструктуры</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Информационная система интегрированного концептуального проектирования разработки и обустройства месторождений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проектирование обустройства месторождений и других производственных объектов</li> </ul>
	<b>1.3. Цифровой двойник скважины</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Геологические модели, база данных по подземному оборудованию, база данных по действующим скважинам. Самообучающиеся системы для оптимизации решений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Информационная система для оптимизации конструкции и режимов эксплуатации скважин</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проектирование оптимальной конструкции скважины. Мониторинг строительства и эксплуатации скважин</li> </ul>










Направление цифровой трансформации	Название/ описание инициативы (пилотного проекта)	Типы данных/ технологии их обработки/ требования/ спецификации	Создаваемые платформенные решения/ другие результаты	Создаваемые сервисы B2C/B2B2C
<b>2.</b> <b>Цифровое месторождение</b>  	<b>2.1. Центр управления добычей</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Данные: геологические модели, историческая и текущая добыча по скважинам, режимам работы оборудования и его техническому состоянию, расположение передвижного оборудования и сотрудников</li> <li>Технологии: цифровые двойники оборудования и технологии машинного обучения для поддержки и оптимизации экспертных решений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Интегрированная платформа управления добычным предприятием:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Управление транспортом</li> <li>Ремонты скважин</li> <li>Газ и энергетика</li> <li>Система поддержки пластового давления</li> <li>Подъем жидкости</li> <li>Цифровая модель пласта</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Непрерывный мониторинг процессов добычи, оптимизация режимов работы и планов технического обслуживания. Поиск узких мест и анализ сценариев «что если?»</li> </ul>
	<b>2.2. Интегрированная среда проектирования и управления проектами (6D)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Данные: проект строительства инфраструктуры месторождения. Календарные планы поставки оборудования и материалов, потребности в ресурсах. База исторических данных по ранее реализованным проектам</li> <li>Технологии: цифровые двойники и 3D-модели производственных объектов, 4D сканирование производственных объектов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Интегрированная платформа, объединяющая системы цифрового моделирования, календарного планирования, закупки услуг и МТР, логистики и строительства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Интегрированный сервис проектирования промышленных объектов и управления проектами обустройства месторождений</li> </ul>
	<b>2.3. Инструменты видеоаналитики для принятия решений</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Самообучающиеся модели, основанные на технологиях распознавания образов, для решения задач промышленной безопасности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Видеоаналитика для HSE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Мониторинг соблюдения норм промышленной безопасности</li> </ul>











Направление цифровой трансформации	Название / описание инициативы (пилотного проекта)	Типы данных / технологии их обработки / требования / спецификации	Создаваемые платформенные решения / другие результаты	Создаваемые сервисы B2C/B2B2C
<p><b>3.</b></p> <p><b>Интегрированное управление цепочкой создания стоимости в сегменте downstream</b></p> <p> </p>	<p><b>3.1. Цифровой НПЗ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Данные по сырью и продуктовой корзине, технологическим параметрам установок НПЗ. Исторические и реальные данные по режимам работы, выходам продуктов, энергопотреблению, надежности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Платформа промышленной автоматизации нового поколения для интегрированной оптимизации работы НПЗ</li> <li>Цифровые модели промышленных объектов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Система производственного планирования: оптимальные режимы работы и график технического обслуживания</li> <li>Система управления надежностью оборудования</li> </ul>
	<p><b>3.2. Цифровизация логистических и сбытовых предприятий</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Данные по логистическим цепочкам, издержкам и ценам, предпочтениям потребителей. Данные о ресурсах/товарах доступных у конкурентов и партнеров. Информация о текущих потребностях клиентов (наличие ресурсов, статус работы оборудования). Финансовая, логистическая, таможенная и иная информация для задач скоринга</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Цифровые модели логистических и сбытовых процессов. Платформы агрегации поставки товаров и услуг для сбытовых подразделений (Аэро, битум, бункеровка, смазочные материалы). Платформы обмена данными с партнерами и клиентами по всей цепочке формирования стоимости (на базе блокчейн). Платформы по предоставлению новых сервисов для нетипичных категорий клиентов. Платформы для решения типовых задач роботизации. Платформы для задач быстрой разработки приложений в нефтеперерабатывающей отрасли с открытым API и SDK</li> </ul>	<p>Системы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Прогнозирование спроса</li> <li>Уберизация грузоперевозок, комплексное управления непрерывным производством</li> <li>Когнитивная система поддержки принятия решений операторов</li> <li>Система управления киберфизическими системами для задач налива/слива продукции и сырья</li> <li>Система агрегации услуг и товаров. Система скоринга контрагентов</li> </ul>

Направление цифровой трансформации	Название/описание инициативы (пилотного проекта)	Типы данных/ технологии их обработки/ требования/ спецификации	Создаваемые платформенные решения/ другие результаты	Создаваемые сервисы B2C/B2B2C
<p><b>1.</b> Цифровая шахта</p> <p>  </p>	<p><b>1.1. Развитие системы диспетчеризации подземных горных работ</b></p>	<p><b>Данные:</b> о состоянии основного и вспомогательного технологического оборудования в режиме реального времени; об уровне загазованности и запыленности в шахте в режиме реального времени (цифровая экосистема шахты); о потребляемых энергоресурсах; о местонахождении и состоянии оборудования в шахте; о местонахождении персонала в шахте; о состоянии горной толщи породы в режиме реального времени.</p> <p><b>Технологии:</b> удаленный сбор данных с датчиков; адаптивные методы прогнозирования потребления (IoT, BigData); алгоритмы расчета надежности; алгоритмы управления производственными рисками.</p>	<p>ЕДАЦ (Единая Диспетчерская Аналитическая Система, (MES))</p>	<p><b>1.1.1.</b> Получение данных о сейсмической активности для шахт</p>
	<p><b>1.2. Роботизированный очистной комбайн</b></p>	<p><b>Данные:</b> о состоянии и режимах работы основного добычного комплекса в шахте в режиме реального времени; о местонахождении персонала в шахте; для удаленного управления основным добычным комплексом в шахте.</p> <p><b>Технологии:</b> удаленный сбор данных с датчиков; инструменты дистанционного управления; алгоритмы управления технологическим оборудованием (ИИ).</p>	<p>ЕДАЦ (Единая Диспетчерская Аналитическая Система, (MES))</p>	<p><b>1.2.1.</b> Мониторинг состояния оборудования сервисной организацией</p>
	<p><b>1.3. Передача данных о ключевых производственных процессах в Ростехнадзор</b></p>	<p><b>Данные:</b> о состоянии основного и вспомогательного технологического оборудования в режиме реального времени; об уровне загазованности и запыленности в шахте в режиме реального времени.</p> <p><b>Технологии:</b> удаленный сбор данных с датчиков; алгоритмы выявления рисков промышленной безопасности; алгоритмы минимизации рисков промышленной безопасности.</p>	<p>ИС «Зодиак»</p>	<p><b>1.3.1.</b> Передача данных в Ростехнадзор</p>
	<p><b>1.4. Система наблюдения, оповещения и поиска людей, застигнутых аварией SBGPS «Гранч»</b></p>	<p><b>Данные:</b> о местонахождении персонала в шахте; об уровне загазованности.</p> <p><b>Технологии:</b> удаленный сбор данных с датчиков; алгоритмы выявления рисков промышленной безопасности.</p>	<p>SBGPS «Гранч»</p>	



Направление цифровой трансформации	Название/описание инициативы (пилотного проекта)	Типы данных/ технологии их обработки/ требования/ спецификации	Создаваемые платформенные решения/ другие результаты	Создаваемые сервисы B2C/B2B2C
<p><b>2.</b> Цифровой карьер</p> <p> </p>	<p><b>2.1. Развитие системы диспетчеризации открытых горных работ</b></p>	<p><b>Данные:</b> о состоянии основного и вспомогательного технологического оборудования в режиме реального времени; о потребляемых энергоресурсах; о местонахождении и состоянии оборудования на разрезе; о местонахождении персонала на разрезе.</p> <p><b>Технологии:</b> удаленный сбор данных с датчиков; адаптивные методы прогнозирования потребления (IoT, BigData); алгоритмы расчета надежности; алгоритмы управления производственными рисками.</p>	<p>АСУ ГТК Карьер</p>	<p><b>2.1.1.</b> Развитие GSM (LTE) — сетей передачи данных общего доступа</p>
	<p><b>2.2. Беспилотный карьерный самосвал</b></p>	<p><b>Данные:</b> о состоянии и режимах работы карьерного самосвала в режиме реального времени; о местонахождении оборудования на разрезе; о местонахождении персонала на разрезе; для удаленного управления карьерным самосвалом на разрезе.</p> <p><b>Технологии:</b> удаленный сбор данных с датчиков; инструменты дистанционного управления; алгоритмы управления карьерным самосвалом (ИИ).</p>	<p>Система беспилотного карьерного самосвала</p>	<p><b>2.2.1.</b> Мониторинг состояния оборудования сервисной организацией</p>
	<p><b>2.3. Роботизированный буровой станок</b></p>	<p><b>Данные:</b> о состоянии бурового станка в режиме реального времени; для удаленного управления буровым станком на разрезе; о местонахождении персонала на разрезе.</p> <p><b>Технологии:</b> удаленный сбор данных с датчиков; инструменты дистанционного управления; алгоритмы управления буровым станком (ИИ).</p>	<p>Система роботизированного бурового станка</p>	<p><b>2.3.1.</b> Мониторинг состояния оборудования сервисной организацией</p>
	<p><b>2.4. Аэрофотосъемка БПЛА. Геомоделирование</b></p>	<p><b>Данные:</b> аэрофотосъемка разреза, видеонаблюдение в режиме реального времени.</p> <p><b>Технологии:</b> алгоритмы распознавания изображений (конфигурация разреза, оборудование, персонал, подтопления, пожары); алгоритмы дополненной реальности (ИИ).</p>	<p>Система гео-моделирования</p>	



Направление цифровой трансформации	Название/описание инициативы (пилотного проекта)	Типы данных/ технологии их обработки/ требования/ спецификации	Создаваемые платформенные решения/ другие результаты	Создаваемые сервисы B2C/B2B2C
<b>2.</b> Цифровой карьер  	<b>2.5.</b> Мониторинг здоровья производственного персонала	<b>Данные:</b> о местонахождении персонала на разрезе; о медицинских показаниях персонала на разрезе. <b>Технологии:</b> удаленный сбор данных с датчиков; алгоритмы выявления аномальных состояний здоровья персонала (ИИ).	Система мониторинга здоровья персонала	<b>2.5.1.</b> Интеграция с системой ОМС <b>2.5.2.</b> Сервис монитора здоровья для персонала
	<b>2.6.</b> Энергодиспетчерская	<b>Данные:</b> о потреблении электроэнергии на предприятиях в разрезе конечных потребителей; о поставляемых объемах и качестве электроэнергии; о энергобалансе предприятий; о местонахождении персонала на разрезе. <b>Технологии:</b> удаленный сбор данных с датчиков; алгоритмы выявления аномальных состояний (ИИ); удаленного управления ячейками; алгоритмы автоматической балансировки мощностей.	ЕДАЦ (Единая Диспетчерская Аналитическая Система, (MES))	
<b>3.</b> Цифровая логистика 	<b>3.1.</b> Использование технологии блокчейн во взаимоотношениях с РЖД	<b>Данные:</b> о потребности в ресурсах РЖД; о контрактных условиях аренды ресурсов РЖД. <b>Технологии:</b> blockchain.		<b>3.1.1.</b> Сервис с РЖД
<b>4.</b> Цифровое управление цепочкой поставок 	<b>4.1.</b> IT-система планирования и управления цепочкой поставок	<b>Данные:</b> о технологических процессах добычи, обогащения, погрузки, транспортировки и сбыта угля. <b>Технологии:</b> интегрированное планирования.	Система интегрированного бизнес-планирования	