

Анализ уровня внедрения и использования цифровых информационных систем и платформенных решений различной функциональности и степени интеграции в организациях топливно-энергетического комплекса, анализа потребности компаний в платформенных решениях, определения структуры, потенциального объема данных и информации, создаваемых и используемых на различных уровнях (от объекта до отрасли) и их основных характеристик, необходимых для достижения эффектов от цифровизации

Резюме по проекту  
Октябрь 2019



The better the question. The better the answer.  
The better the world works.

# ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время мы находимся на пороге смены технологических укладов и неизбежных структурных изменений во многих отраслях экономики. Несмотря на сложившийся консерватизм при внедрении инновационных технологий в отраслях ТЭК, на этом фоне компании ищут возможности переосмыслить свой бизнес, чтобы не упустить трансформирующий потенциал новых технологий, в свою очередь регуляторы должны обеспечить долгосрочное развитие отраслей и реализацию государственной энергетической политики на горизонте 2035, что в сложившихся условиях также потребует переосмысления моделей и подходов к управлению отраслями ТЭК в целом.

Бесспорным также является тот факт, что нынешняя цифровая революция в отраслях ТЭК РФ не может быть построена на стандартных коробочных решениях и практиках, более того, для каждой компании требуется индивидуальная стратегия цифровой трансформации. Поэтому важнейшей отправной точкой для создания новой цифровой дорожной карты на уровне отрасли является понимание того, как компании используют технологии сейчас и какие технологии они рассматривают в будущем для адаптации и внедрения.

В рамках данного Отчёта мы провели опрос руководителей 34 ключевых компаний отраслей ТЭК по всей цепочке создания стоимости, чтобы получить более полное представление о текущем состоянии цифровой трансформации в ТЭК, о применяемых подходах к инвестированию в новые цифровые технологии и о проблемах, с которыми они сталкиваются при разработке и реализации своей цифровой стратегии, как внутри компании, так и во вне. Мы также изучили, какие инструменты, по мнению руководителей, имеют наибольший потенциал для их компаний, и какие несут значительные риски.

Анализ и выводы сформулированы в разрезе трех отраслей ТЭК: (1) Электро- и теплоэнергетика, (2) Нефтегазовая, (3) Угольная отрасли. Отдельно представлены результаты оценки готовности к цифровой трансформации российских и зарубежных отраслей ТЭК, сформулированы возможные меры государственной поддержки и стимулирования цифровой трансформации отраслей ТЭК РФ.

В Отчёте также представлены агрегированные результаты анализа состава и характеристик информационных и управляющих систем, применяемых ключевыми организациями ТЭК, сформулированы предложения по направлениям развития информационно-технологических и управляющих систем, как в разрезе отраслей, так и при создании общих (в рамках ТЭК) информационных систем, в т.ч. числе на базе платформенных решений, анализа и прогноза объёмов, структуры и состава данных и других информационных ресурсов, используемых организациями ТЭК с определением потребности создания ЦОД.

Сокращения и обозначения:

ТЭК – топливно-энергетический комплекс;

РФ – Российская Федерация

# СОДЕРЖАНИЕ

1	Введение	3
2	Анализ уровня внедрения и использования цифровых решений и информационных систем	8
3	Определение уровня цифровизации отраслей ТЭК	16
4	Выявление внутренних и внешних барьеров ЦТ отраслей и ключевых организаций ТЭК	27
5	Предложения по мерам стимулирования и государственной поддержки в области ЦТ ТЭК	38
6	Предложения по интеграции организаций ТЭК в единое цифровое пространство	50
	Приложения:	53

## 1. ВВЕДЕНИЕ

# В рамках проекта проведен анализ уровня цифровизации и степень проникновения цифровых решений в разрезе отраслей ТЭК, разработаны предложения по совершенствованию законодательной и нормативно-правовой базы



Министерство энергетики Российской Федерации



Определение готовности отраслей ТЭК к ЦТ<sup>1)</sup>, оценка текущего уровня цифровизации и потребностей ключевых организаций ТЭК для эффективной реализации программ цифровизации; получение аналитических данных о текущем уровне внедрения и использования цифровых информационных систем, в том числе платформенных решений, и их характеристик в ключевых организациях ТЭК, потребности в платформенных решениях, определение структуры, потенциального объема данных и информации, создаваемых и используемых на различных уровнях и их основных характеристик, необходимых для достижения эффектов от цифровизации



- 1 Определение текущего уровня цифровизации ключевых организаций и отраслей ТЭК в целом
- 2 Выявление внутренних и внешних барьеров ЦТ отраслей и ключевых организаций ТЭК
- 3 Разработка предложений по мерам стимулирования и государственной поддержки в области ЦТ ТЭК
- 4 Разработка предложений по интеграции организаций ТЭК в единое цифровое пространство

ПЕРИМЕТР  
АНАЛИЗА



15

компаний  
электроэнергетической  
отрасли<sup>2)</sup>



14

компаний  
нефтяной и газовой  
отраслей



5









компаний  
угольной  
отрасли

<sup>1)</sup> - ЦТ, цифровая трансформация

<sup>2)</sup> - включая подотрасль тепловой генерации и теплоснабжения



# В анализе уровня цифровизации Энергетической отрасли, приняли участие 15 крупнейших организаций по всей цепочке создания стоимости, из которых 8 организаций обеспечивают более 50% выработки электроэнергии в РФ

Компания	Объем выработки, млрд. кВт·ч 2018 г.	Доля в объеме выработки в РФ, % 2018 г.	Доля в выручке*, % 2018 г.
 АО «Концерн Росэнергоатом»	204.3	18.70%	12.37%
 Группа Интер РАО	132.5	12.10%	30.63%
 АО «ЕвроСибЭнерго»	67.6	6.20%	1.18%
 ПАО «Т плюс»	55.0	5.00%	11.83%
 АО «Юнипро»	46.6	4.30%	2.48%
 ПАО «Энел Россия»	41.3	3.80%	2.32%
 ПАО «Фортум»	28.1	2.60%	2.51%
 ПАО «Квадра»	9.7	0.90%	0.80%








Оценка уровня цифровизации ключевых организаций электроэнергетической отрасли произведена с учётом нормирования на долю выручки ключевых организаций отрасли в общей выручке по выборке

Источник: годовые отчёты Компаний, анализ EY  
\* – доля в выручке по анализируемым ключевым организациям отрасли  
EY – компания Ernst & Young, ООО «Эрнст энд Янг – оценка и консультационные услуги»





# В анализе уровня цифровизации Нефтегазовой отрасли, приняли участие 14 крупнейших организаций по всей цепочке создания стоимости, из которых 7 организаций обеспечивают более 65% добычи УВС в РФ

Компания	Добыча УВС РФ, млн тонн 2018 г.	Доля в объеме добычи УВС в РФ, % 2018 г.	Доля в выручке*, % 2018 г.
 ПАО «Газпром»	483.8	41.06%	36.62%
 ПАО «Лукойл»	97.3	8.26%	35.77%
 ПАО «Газпром нефть»	92.9	7.88%	11.08%
 ПАО «Новатэк»	74.8	6.35%	3.70%
 ПАО «Татнефть»	29.5	2.50%	4.05%
 ПАО «Русснефть»	9.35	0.79%	0.79%
 АО «Зарубежнефть»	0.003	0.0003%	0.41%








Оценка уровня цифровизации ключевых организаций нефтегазовой отрасли произведена с учётом нормирования на долю выручки ключевых организаций отрасли в общей выручке по выборке



# В анализе уровня цифровизации Угольной отрасли, приняли участие 5 крупнейших организаций, работающих по всей цепочки создания стоимости, обеспечивающих более 50% добычи угля в РФ



Компания	Добыча угля в РФ, млн тонн 2018 г.	Доля в объеме добычи угля в РФ, % 2018 г.	Доля в выручке*, % 2018 г.
 АО «СУЭК»	104.4	25.13%	25.10%
 АО УК «Кузбассразрезуголь»	48.4	11.02%	11.00%
 ОАО ХК «СДС-Уголь»	25.6	5.83%	5.83%
 Группа ЕВРАЗ	24.2	5.51%	5.50%
 ПАО «Мечел»	18.8	4.28%	4.30%

Оценка уровня цифровизации ключевых организаций угольной отрасли произведена с учётом нормирования на долю выручки ключевых организаций отрасли в общей выручке по выборке

## 2. Анализ уровня внедрения и использования цифровых решений и информационных систем

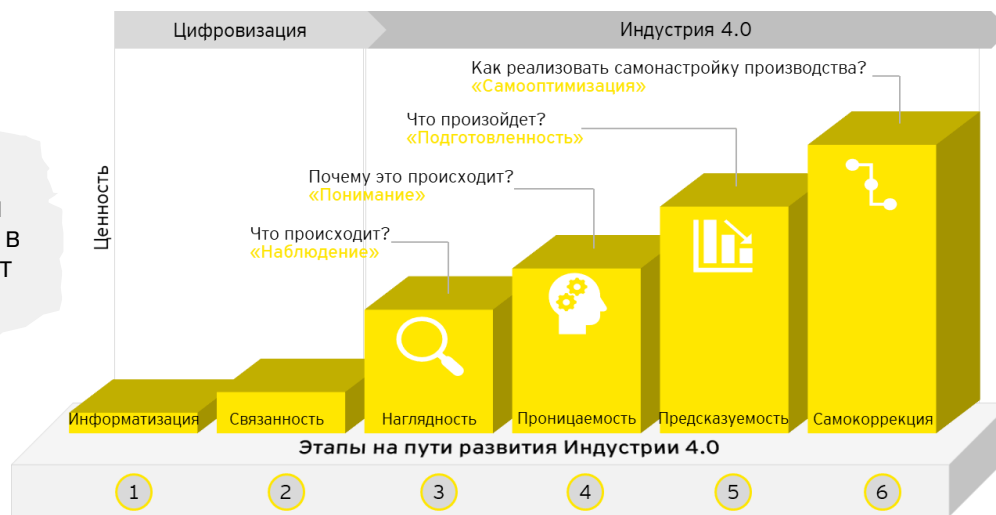


# Большая часть ключевых организаций ТЭК под цифровизацией понимают новый уровень автоматизации со значительным влиянием на бизнес-модель и/ или бизнес-процессы компаний

Цифровизация – автоматизация, дополненная цифровыми технологиями, которыми мы будем пользоваться завтра. Цифровая трансформация – адаптация цифровых технологий, трансформация под них бизнес-процессов. Цифровая платформа – заменитель корпоративного управления, которая повышает эффективность бизнеса для акционеров.

В понимании компании цифровизация является автоматизацией. В основу цифровой трансформации ставятся потребности бизнеса, бизнес-процессы и бизнес-модели. Границу между цифровой трансформацией и ИТ проводят по следующему принципу: цифровая трансформация – «про бизнес», с точки зрения экономии, получения новых доходов и рынков, ИТ – это «инфраструктура».

Цифровизация отличается от автоматизации тем, что в большей степени изменяет бизнес-процессы.



Цифровизация – новый уровень автоматизации, более глубокий, направленный на предсказательные вещи, это развитие более самостоятельных ИТ-систем.

Под цифровой трансформацией в компании понимаются базовые ИТ-сервисы плюс приоритетные области развития ИТ. Для внедрения инновационных цифровых технологий критически важно обеспечить достаточно высокий уровень автоматизации.

Под цифровизацией мы понимаем автоматизацию технологических процессов, автоматизацию коммерческого учета (как оптовый, так и розничный рынок), развитие клиентских сервисов (call-центр, внедрение электронного документооборота и т.п.), интегрирование в ГИС ЖКХ, 1С бухгалтерию, кадровое направление и др.

# Несмотря на противопоставление, цифровизация является неотъемлемой частью развития автоматизации

## Автоматизация



**Цель:** повышение операционной эффективности и производительности

**Задачи:** операционные, решение тактических проблем

**Роль:** поддержка пользователей, ПО, систем

**Особенности:** известные решения и технологии, с понятным функционалом и результатом, метриками, сроками, примерами внедрений в других компаниях, не меняет бизнес-процессы

**Отношение к физической реальности:** информационное пространство организации частично отражает пространство физической реальности

**Управление:** руководитель подразделения информационных технологий (CIO) и т.п.



## Цифровизация



**Цель:** принципиальное повышение конкурентоспособности компании, повышение стоимости компании

**Задачи:** стратегические, в отдельных случаях - «маркетинговые»

**Роль:** генерация идей для решения запросов бизнеса новыми способами

**Особенности:** решения, основанные на прорывных технологиях, уникальные для организации, мало примеров внедрений, сроки внедрения не всегда четко определены, реализация по принципам аджайл, вызывает изменение бизнес-процессов и/или бизнес-модели

**Отношение к физической реальности:** создается информационное пространство организации в виде «цифрового двойника»/ цифровой платформы

**Управление:** программы цифровой трансформации возглавляются Руководителем подразделения цифровых технологий (CDO) и т.п.



Несмотря на противопоставление, со временем понятия классической автоматизации и цифровизации будут сближаться, т.к. в основе каждого – внедрение ИТ решений, с различиями лишь в масштабах и новизне технологий. Проекты, которые сейчас управляются как цифровые, станут привычными стандартными проектами. Это произойдет после того, как технологии, которые на сегодняшний день являются прорывными, станут повсеместными, а результаты внедрений – измеримыми и предсказуемыми

Источник: интервью с руководителями ключевых организаций ТЭК, анализ ЕУ

CDO - Chief Digital Officer  
CIO - Chief Information Officer  
ПО - программное обеспечение

# Под цифровыми технологиями ключевыми организациями ТЭК подразумевается целый спектр инновационных решений, в рамках единых интегрированных систем

## Основные базовые цифровые технологии для организаций ТЭК



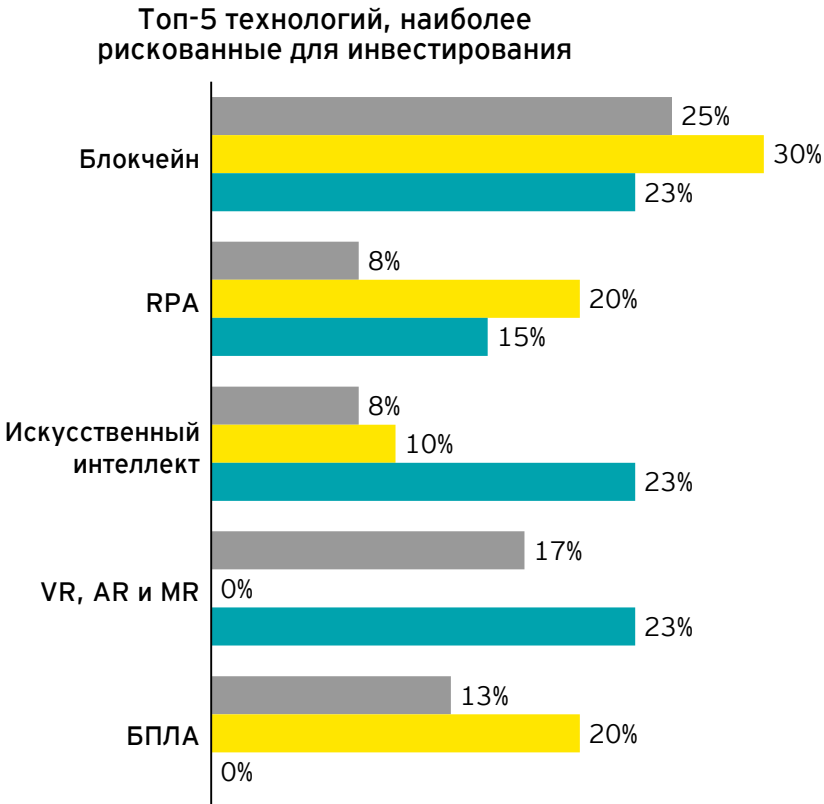
- ▶ Распределенная обработка данных позволяет повысить эффективность информационного обеспечения пользователей, а также уровень гибкости информационной системы и, как следствие, обеспечить оперативность принимаемых решений. В связи с этим интеграцию распределенных информационных систем, реализуемых в виде многомашинных вычислительных комплексов и компьютерных сетей, в стратегию цифровизации можно рассматривать как прогрессивную форму организации производства, данный подход используется всеми опрошенными ключевыми организациями отраслей ТЭК (энергетической, нефтегазовой, угольной)
- ▶ Также всеми опрошенными компаниями по отраслям ТЭК (энергетической, нефтегазовой, угольной) используются цифровые и аналоговые датчики для сбора первичных данных на производстве по всей цепочке создания стоимости организаций (степень оснащения датчиками (в основном цифровыми датчиками со встроенными коммуникационными возможностями) предельно высокая на каждом переделе/ уровне по всем отраслям ТЭК), используются автоматизированные системы сбора и первичной обработки информации (является частью базовой инфраструктуры данных), включающие в том числе схемы восстановления данных; во многих организациях помимо цифровых используются аналоговые датчики, однако, сигналы с которых также собираются и преобразовываются в цифровые данные (цифро-аналоговые или аналогового-цифровые преобразователи)
- ▶ Системы сбора данных ведут автоматизированный сбор информации о значениях физических параметров в заданных точках объекта (оборудования, скважины, прибора, объекта, а также на цеховом уровне) с аналоговых и/или цифровых источников сигнала, а также первичную обработку, накопление и передачу данных
- ▶ Большинство опрошенных компаний приступили к созданию собственных озер данных, позволяющего хранить и обрабатывать данные с разным уровнем структурирования и сроками хранения на уровне всей компании
- ▶ Компании переходят к использованию универсального централизованного хранилища данных (EDWH) на базе которого создаются витрины данных для выполнения конкретных регулярных задач
- ▶ Компании расширяют использование Master Data Management (MDM) для устранения несоответствий в операционных данных
- ▶ Развиваются новые технологии в области обработки разнообразных форматов хранения и представления данных

Примечания:

БПЛА - беспилотный летательный аппарат

Источник: анализ ЕУ

# Согласно анализу самыми привлекательными цифровыми технологиями для инвестирования ключевые организации ТЭК считают «Мобильные сервисы» и «Кибербезопасность», а наиболее рискованными – «Блокчейн» и «RPA»



Согласно проведенному анализу, компании планируют более, чем в два раза увеличить объем инвестиций в следующие цифровые технологии в ближайшие 18 месяцев:

- ▶ Нефтегазовая отрасль: Продвинутая аналитика, Большие данные, Интернет вещей
- ▶ Электроэнергетика: Кибербезопасность, Интернет вещей, Цифровые двойники
- ▶ Угольная отрасль: Продвинутая аналитика, Интернет вещей, Мобильные решения

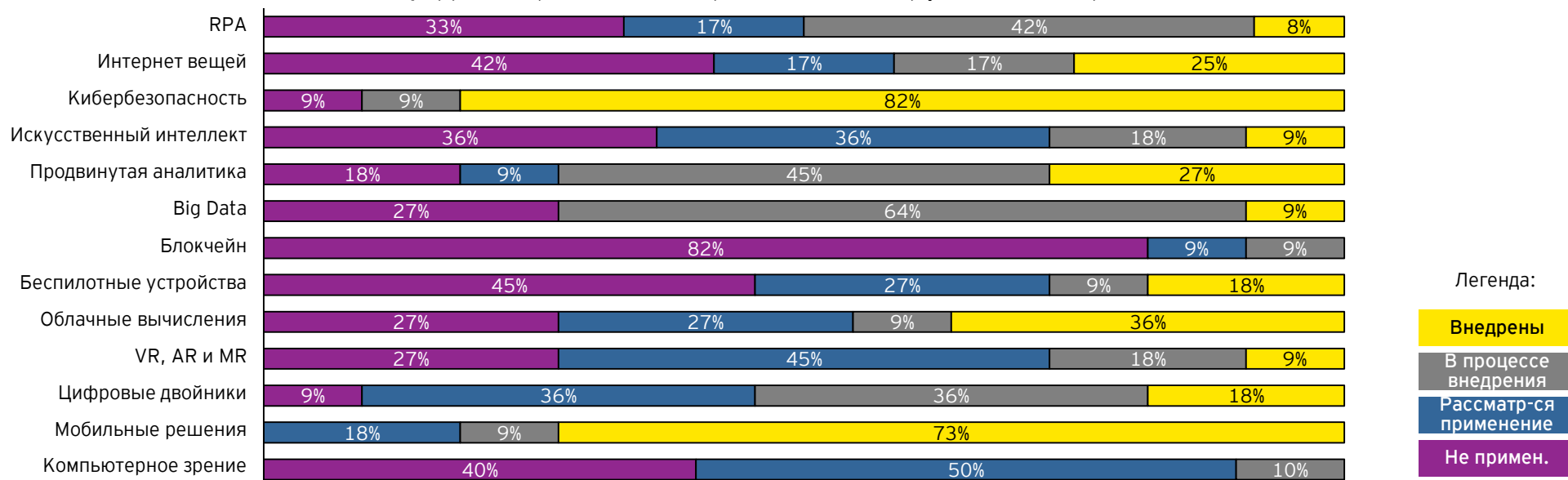
Источник: результаты опроса и интервью с руководителями ключевых организаций ТЭК, анализ ЕУ

VR, AR и MR - виртуальная, дополненная и смешанная реальность  
RPA - роботизированная автоматизация процессов

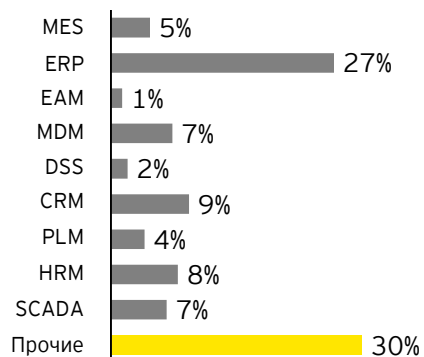


# Анализ типов информационных систем и цифровых технологий, применяемых и планируемых к внедрению в энергетической отрасли (детально)

## Цифровые решения внедренные и планируемые к внедрению



## Применяемые информационные системы

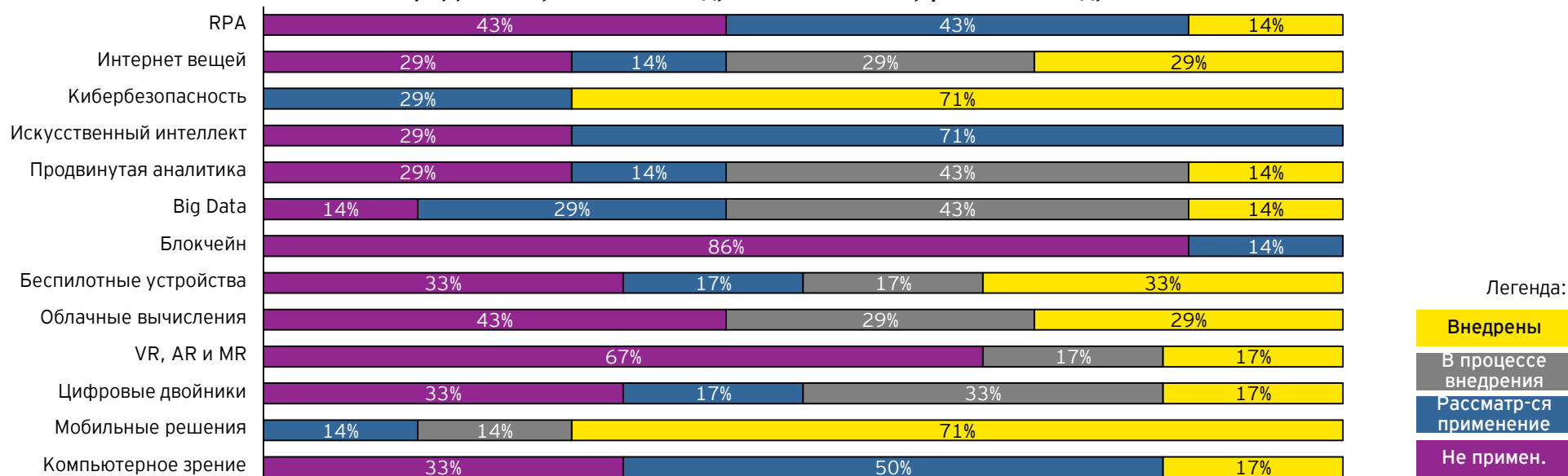


- ▶ В энергетической отрасли наиболее широко задействованными системами в работе компаний по результатам опроса и интервью являются ERP (пакет прикладного программного обеспечения, обеспечивающий общую модель данных и процессов для всех сфер деятельности), CRM (Система управления взаимоотношениями с клиентами), HRM (автоматизированная комплексная система управления персоналом)
- ▶ В энергетической отрасли применяются более 27 типов цифровых датчиков, таких как анализаторы растворенного природного газа, двухфазные датчики, датчики напряжения, датчики распределения нагрузки в электросетях, датчики динамической оценки состояния линии электропередач
- ▶ В настоящий момент в Энергетической отрасли распространено порядка 300 несовместимых друг другом систем

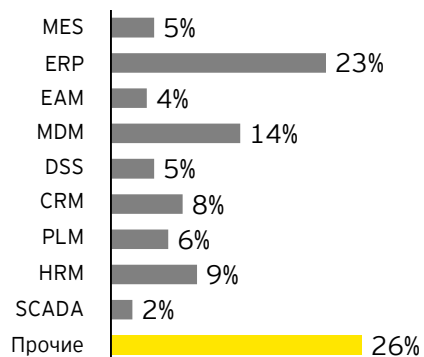


# Анализ типов информационных систем и цифровых технологий, применяемых и планируемых к внедрению в нефтегазовой отрасли (детально)

Цифровые решения внедренные и планируемые к внедрению



Применяемые информационные системы



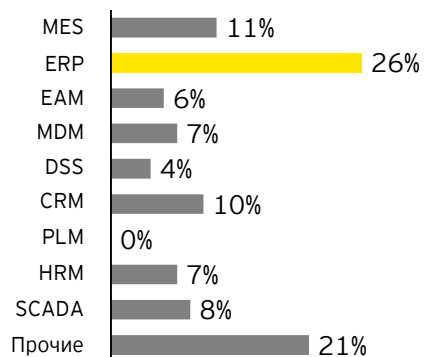
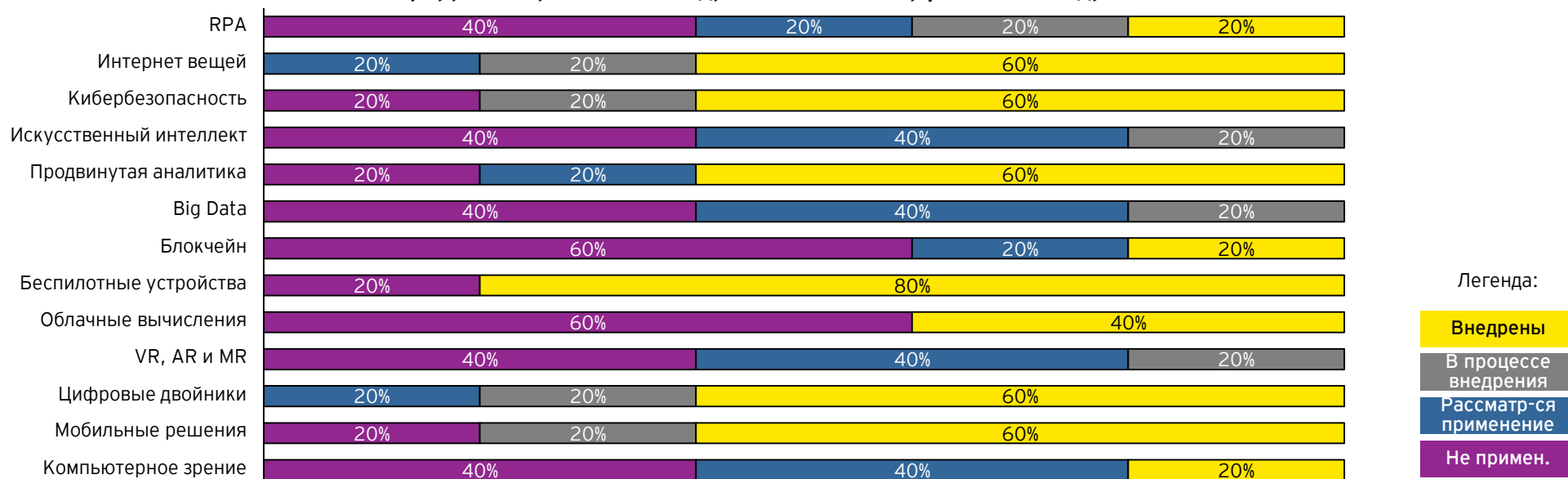
- ▶ В нефтегазовой отрасли наиболее широко задействованными системами в работе компаний по результатам опроса и интервью являются ERP(пакет прикладного программного обеспечения, обеспечивающий общую модель данных и процессов для всех сфер деятельности, MDM (корпоративное хранилище данных, управление мастер-данными), и HRM (автоматизированная комплексная система управления персоналом)
- ▶ Нефтегазовой отрасли применяются, созданные на основе цифровых решений: установка датчиков на буровой колонне (технология «Интернета вещей») пилотной скважины; создание новые комплектующие для датчиков с помощью технологии «3-D печати» (нефтегазосервис); использование технологии «Big Data» для сбора и предоставления информации с датчиков





# Анализ типов информационных систем и цифровых технологий, применяемых и планируемых к внедрению в угольной отрасли (детально)

Цифровые решения внедренные и планируемые к внедрению



- ▶ В угольной отрасли наиболее используемыми системами по результатам опроса и интервью являются ERP (пакет прикладного программного обеспечения, обеспечивающий общую модель данных и процессов для всех сфер деятельности), MES (специализированные программные комплексы, которые предназначены для решения задач оперативного планирования и управления производством) и , CRM (Система управления взаимоотношениями с клиентами)
- ▶ В угольной отрасли применяются датчики для планирования основных показателей добычи, проведения горных работ

### 3. Определение уровня цифровизации отраслей ТЭК

# В рамках перехода к новой парадигме «Индустрии 4.0», лидеры ключевых организаций из различных отраслей и сегментов ТЭК отмечают критичность готовности к цифровой трансформации

---

«Существует стратегическая возможность для увеличения скорости обмена данными, уменьшения издержек и повышения ликвидности за счет «сквозных» digital решений»

«Скорость поставки - самая большая проблема нашего бизнеса на фоне роста электронной коммерции и требований. Необходимо трансформировать каналы движения, форматы и модели управления поставками»

«Нам нужно больше людей, говорящих с клиентом, и меньше людей, разговаривающих с документами»

«Доступность данных имеет решающее значение для выявления областей, в которых мы не понимали, что существуют проблемы»



«Если мы не начнем заниматься цифровыми технологиями, нам будет трудно вести бизнес»

«Это поворотный момент для нашего подразделения, мы понимаем, что не вырастем без цифровых технологий, темп органического роста замедлился»

«Что поможет нам производить продукцию высочайшего качества при наименьших издержках и оказывать услуги нашим клиентам, именно когда они этого хотят и в полном соответствии с их текущими ожиданиями?»

«Наши системы устаревшие, запутанные и имеют выраженную локальную специфику. Поскольку компания развивает бизнес, мы уже должны соответствовать мировым тенденциям»

# Для анализа готовности к цифровой трансформации отраслей ТЭК разработана комплексная методология ЕУ, в т.ч. учитывающая ограничения законодательной и нормативно-правовой базы

Цель - провести расчёт интегрального показателя уровня готовности к цифровой трансформации, отражающего уровень цифровизации компаний и определить базис для цифровой трансформации отрасли



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

\*) DRL - Digital Readiness Level

## Преимущества для ключевых организаций ТЭК:

1. Определение текущего уровня цифровизации и областей потенциального роста
2. Формирование рекомендаций по проведению цифровой трансформации, учитывающих специфику компании
3. Результаты бенчмаркинга компаний в аналогичных отраслях как в РФ, так и отраслевые данные по миру по степени внедрения и адаптивности цифровых технологий

## Преимущества в разрезе отраслей ТЭК:

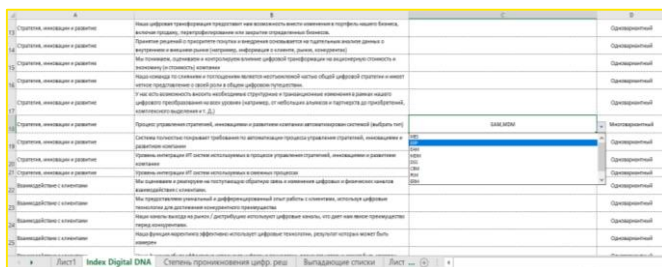
1. Выявление технологий и трендов, наиболее распространенных и адаптированных отраслями, а также оказывающие максимальное влияние на развитие отраслей ТЭК
2. Выявление возможного потенциал интеграции между компаниями в рамках отраслей ТЭК
3. Определение возможных направлений конвергенции между отраслями ТЭК

# Для определения состава и характеристик ИТ-систем и решений, а также состава и объёма данных, используемых ключевыми организациями ТЭК, был составлен опросник более чем из 170 вопросов

1

Для получения исходных данных для оценки показателей Цифровой ДНК и Степень проникновения цифровых решений был подготовлен и разослан опросник с предустановленными вариантами ответов в двух форматах:

В формате  
MS Excel



В Web-  
формате

Оценка уровня цифровизации ключевых отраслей ТЭК

Page 4 of 26

**Расчет индекса «Цифровая ДНК»**  
В данной группе вопросов используется следующая система оценки:  
1 – не согласен  
2 – скорее не согласен  
3 – частично согласен  
4 – скорее согласен  
5 – полностью согласен

**Раздел "Стратегия, инновации и развитие"**

17. Стратегические действия Вашей Компании на вызовы и тренды в области цифровизации в явном виде обозначены и понятны (1 - не согласен, 5 - полностью согласен)

В данной группе вопросов используются следующие варианты ответов:

- Проводится систематическая оценка вызовов опыта и трендов в области применения цифровых технологий
- В Компании сформирован перечень основных вызовов, разработаны мероприятия для их решения и оценены эффекты. В стратегию Компании включены мероприятия по решению "цифровых" вызовов
- Определены, оценены, проработаны и утверждены технологии для внедрения, сформирована дорожная карта
- Не указаны варианты
- Оценка мирового опыта ведется не на системном уровне, в рамках деятельности Компании и потребностей бизнеса или отсутствует совсем
- Для процесса не определены методологии, отсутствует ответственность лиц или процесс ведется в подразделении ИТ совместно и только в случае острой необходимости

Ваша оценка

1 2 3 4 5

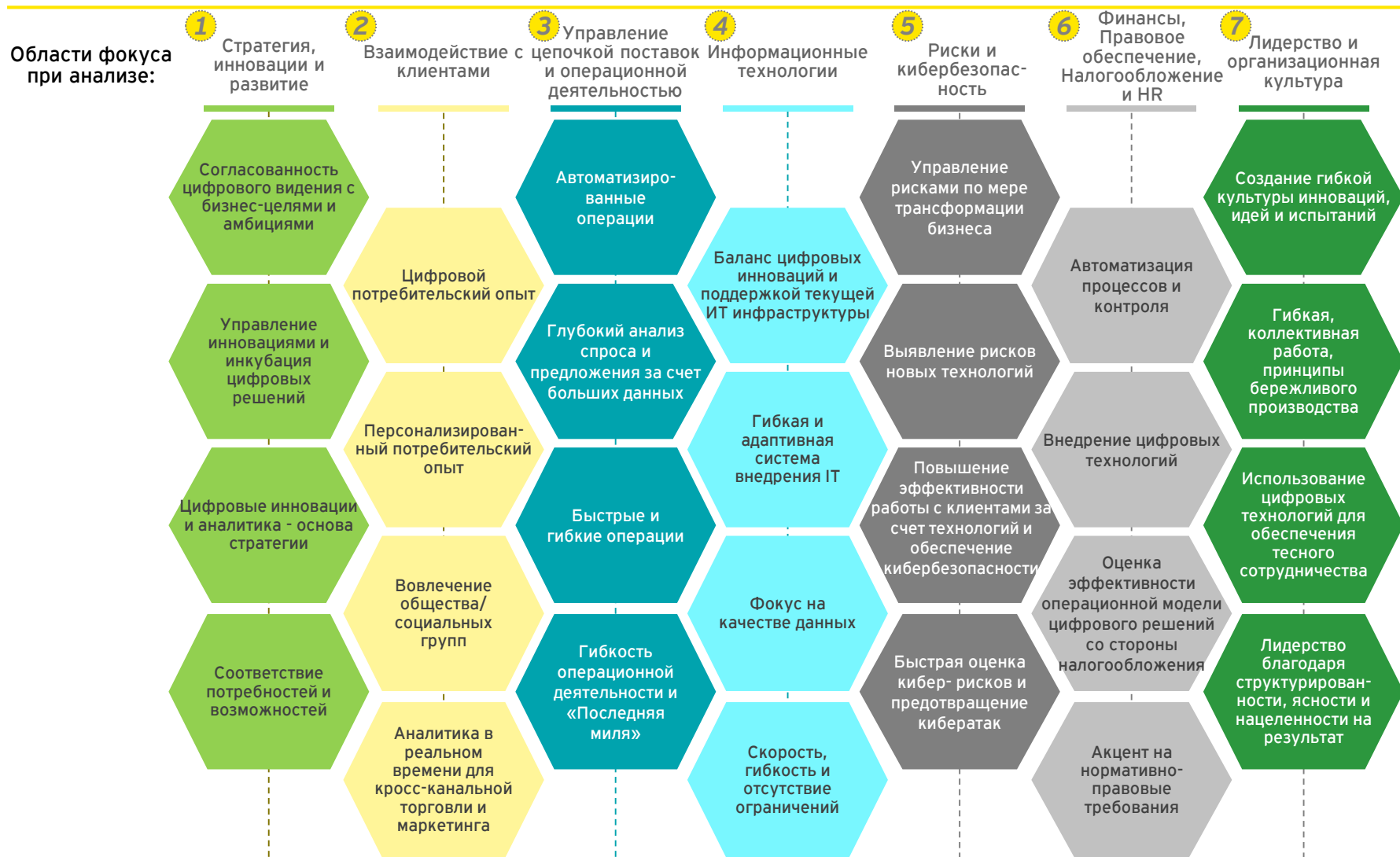
## Краткое описание опросника:

1. Опросник состоит из двух блоков: первый блок предназначен для оценки Цифровой ДНК, второй – для оценки Степени проникновения цифровых решений в основные бизнес-процессы респондентов
2. В рамках первого блока представлено 107 кратких вопросов с возможностью выбора ответа из предустановленного списка, разбитых на 7 фокус-областей
3. В опроснике приведено два типа вопросов: вопросы с возможностью выбора одного варианта ответа - «Одновариантный» и нескольких вариантов ответа - «Многовариантный»
4. Для «Одновариантных» ответов требовалось выбрать наиболее подходящий для БЕ/ДО/КЦ ответ. Одновариантные ответы оценивались по 5 бальной шкале от 1 («Полностью не согласен») до 5 («Полностью согласен»)
5. Для «Многовариантных» вопросов возможно было выбрать последовательно несколько верных вариантов ответа из предустановленного списка

2

Для разработки предложений по направлениям развития информационно-технологических и управляющих систем, как в разрезе отраслей ТЭК, так и при создании общих (в рамках ТЭК) информационных систем, в том числе на базе использования платформенных решений, а также барьеров цифровой трансформации и предложений по определению возможного функционала единого информационного пространства были проведены интервью с руководителями ключевых организаций ТЭК

**Для организаций ТЭК построена карта «Цифровая ДНК», в разрезе которой собраны аналитические данные о текущем уровне внедрения и использования цифровых систем<sup>1)</sup>, а также проведен анализ уровня готовности к ЦТ<sup>2)</sup>**



<sup>1)</sup> – в том числе платформенных решений

<sup>2)</sup> – ЦТ, цифровая трансформация





# «Цифровая ДНК» показывает исходную точку цифровой готовности организаций и рассчитывается на основе данных по семи фокус-областям

Каждая из семи фокус-областей в составе карты «Цифровая ДНК» также характеризуется собственным индексом готовности к ЦТ и раскрывается на составляющие элементы, характеризующие сильные и слабые стороны организации в данной области. В случае, если организация состоит из различных БЕ/ дивизионов и т.п., Цифровая ДНК строится также по каждой БЕ/ дивизиону и т.п., а затем агрегируется в значение по компании в целом (с учетом различий в бизнес-моделях)

- 1 Стратегия, инновации и развитие**  
Цифровое видение организации и ее готовность адаптировать инновации для обеспечения роста в области цифровизации
- 2 Взаимодействие с клиентами**  
Взаимоотношения организации с клиентами, начиная от сервисом по обслуживанию клиентов до сегментации, распределении ролей и обязанностей сотрудников в работе с клиентами и т.п., использование данных при принятии решений, связанных с продажами и маркетингом, аналитики клиентских данных
- 3 Управление цепочкой поставок и операционной деятельностью**  
Использование аналитики, аджайл-методологии, сетевого взаимодействия по всей цепочке поставок и интеграции данных в операционной деятельности
- 4 Информационные технологии**  
Компетентность ИТ-специалистов организации, технологические конкурентные преимущества, эффективность, сбалансированность инноваций и текущей поддержки ИТ-систем, стратегическое использование накопленных данных
- 5 Риски и кибербезопасность**  
Роль кибербезопасности в организации и существующие процессы управления рисками в области кибер- безопасности и устойчивости
- 6 Финансы, Правовое обеспечение, Налогообложение и HR**  
Решения организации в области использования цифровых технологий для получения ценных аналитических выводов и оптимизации функций в целом
- 7 Лидерство и организационная культура**  
Организационная культура сотрудничества, обмена знаниями, создания кадрового резерва, а также развития компетенций и навыков в области цифровых технологий и потенциала в рамках всей организации

# Применимая методология EY оценки уровня готовности к ЦТ является наиболее комплексной среди широко используемых подходов и позволяет провести оценку, как организаций (с учетом различий в бизнес-моделях), так и отраслей в целом

Основание для сравнения	Государственные индексы		Индексы ИТ компаний		Индексы консалтинговых компаний		
	SIRI <sup>*)</sup> (Сингапур)	Индустрия 4.0 (Германия)	 CISCO	 DELL + intel	BAIN & COMPANY 	Deloitte.	EY
Количество проанализированных компаний	Н/Д	Н/Д	Н/Д	4600 (42 страны)	1300	1200	3904 (42+ страны)
Анализируемые направления	1. Операционные процессы 2. Цепочка поставок 3. Жизненный цикл продукта 4. Автоматизация 5. Связанность 6. Интеллектуальное развитие систем 7. Управление талантами 8. Орг.структура и управление	1. Стратегия и организация 2. Умный завод 3. Интеллектуальные операции 4. Интеллектуальные продукты 5. Услуги, основанные на данных 6. Сотрудники	1. Технологическая инфраструктура 2. Внедрение технологий 3. Человеческий капитал 4. Покрытие базовых потребностей 5. Качество предпринимательской среды 6. Частные и гос. инвестиции в бизнесе 7. Работа со стартапами	1. Производительность 2. Используемые в настоящее время цифровые инициативы 3. ИТ-стратегия инвестиции в диджитал 4. Инновации и будущие инвестиции	1. Привлечение клиентов 2. Продукты и услуги 3. Экономическая модель 4. Операционные процессы 5. Данные и аналитика 6. Системы и технологии 7. Операционная модель 8. Организация и культура	1. Клиент 2. Стратегия 3. Технология 4. Операционные процессы 5. Организация и культура	1. Стратегия, инновации и развитие 2. Взаимодействие с клиентами 3. Управление цепочкой поставок и опер. деятельностью 4. ИТ 5. Риски и кибербезопасность 6. Финансы, Правовое обеспечение, Налогообложение и HR 7. Лидерство и организационная культура
Уровень оценки	Отрасль	Отрасль	Страна	Компания, Отрасль, Страна	Компания	Компания	Компания, Отрасль, Страна
Применимость для оценки ЦТ отраслей ТЭК	Не применимо для оценки ЦТ, требуется доработка	Не применимо для оценки ЦТ, требуется доработка	Не применимо для оценки компаний и отраслей ТЭК	Разработан для оценки ЦТ, не учитываются различия в бизнес-моделях, нет нормирования по величине компании	Применим для оценки ЦТ, но маленький диапазон рассматриваемых компаний отраслей ТЭК	Применим для оценки ЦТ, но маленький диапазон рассматриваемых компаний отраслей ТЭК	Разработан для оценки ЦТ, учитывает различия в бизнес-моделях компаний, учитывает размер компании

Применяемая методология позволяет провести комплексную оценку как компаний, так и отраслей ТЭК в целом, а также выполнить:

- ▶ Сравнение индекса с отраслью и компаниями сектора
- ▶ Сравнение отраслевого индекса и индекса компании с международными бенчмарками
- ▶ Выявление областей, требующих повышенного внимания в рамках разработки как отраслевой стратегии цифровизации, так и стратегии компании
- ▶ Выявить лучшие практики в структуре компании при анализе в разрезе структурных единиц (БЕ/ дивизионы/ ДО и т.п.) либо определить наиболее отстающие подразделения (в области цифрового развития)

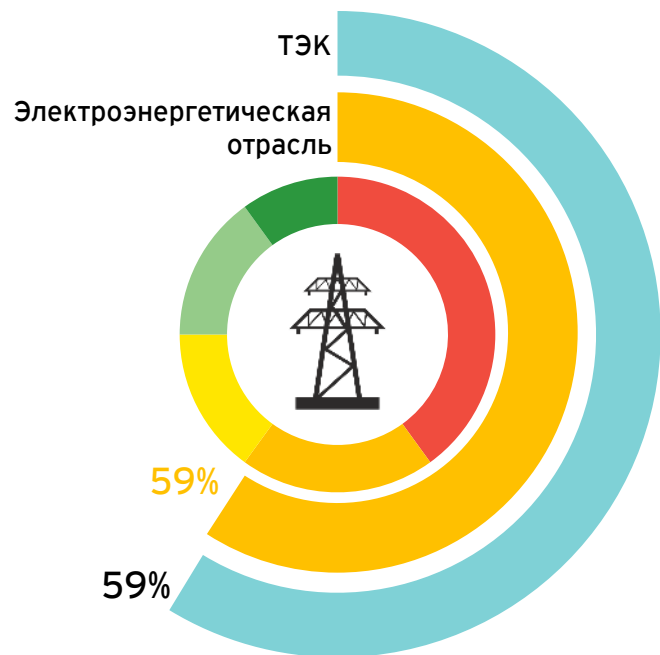
Источник: анализ EY

<sup>\*)</sup> SIRI, Smart Industry Readiness Index



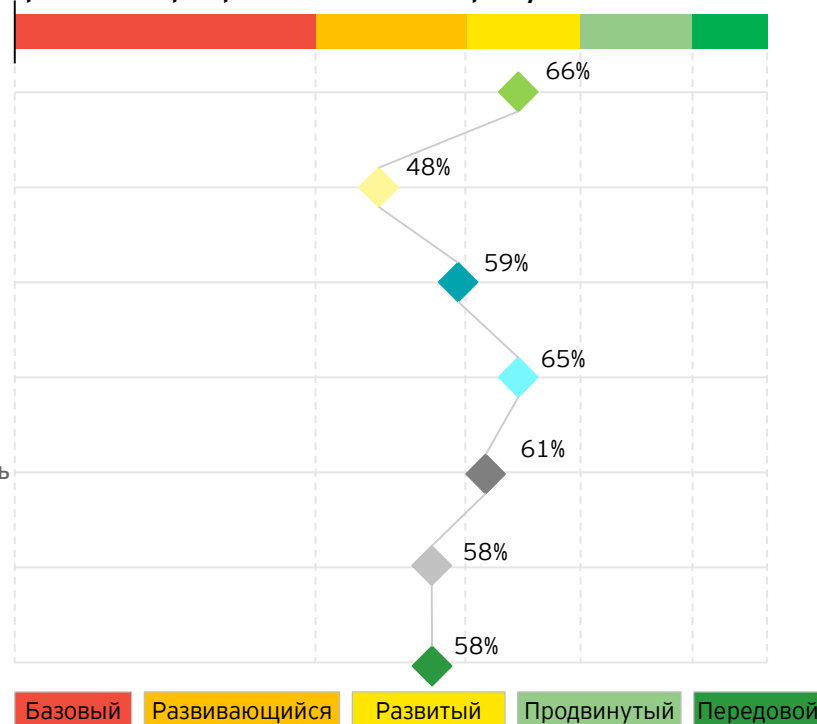
# Электроэнергетическая отрасль находится в переходном состоянии между Развивающимся и Развитым уровнями. Такие области, как Стратегия и Управление операционной деятельностью являются наиболее зрелыми

Цифровая ДНК:  
Электроэнергетическая отрасль



Цифровая ДНК:  
Электроэнергетическая отрасль - в разрезе ключевых фокус-областей

- Стратегия, инновации и развитие
- Взаимодействие с клиентами
- Управление цепочкой поставок и операционной деятельностью
- Информационные технологии
- Риски и кибербезопасность
- Финансы, Правовое обеспечение, Налогообложение и HR
- Лидерство и организационная культура



Среди наименее развитых сторон отрасли можно выделить фокус-области:

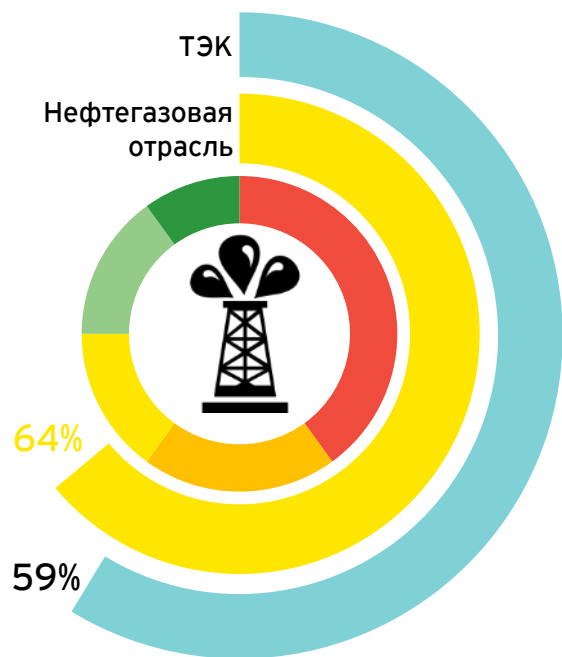
- **Взаимодействие с клиентами** - игроки электроэнергетической отрасли в меньшей степени уделяют внимание цифровой трансформации вопросов маркетинга и персонализированного потребительского опыта, однако, это может быть связано со структурой анализируемых компаний, которые в большинстве являются субъектами ОРЭМ
- **Финансы, Правовое обеспечение, Налогообложение и HR** - основными областями для улучшения в данных областях является внедрение цифровых решений в области финансовой аналитики и налогообложения и трансформация жизненного цикла HR (от подбора персонала до выхода на пенсию, включая построение карьерного пути и карты компетенций, что актуально для электроэнергетики в связи с длительным циклом подготовки операционного персонала, особенно в области атомной энергетики)

Источник: результаты опроса и интервью с руководителями ключевых организаций ТЭК, анализ ЕУ

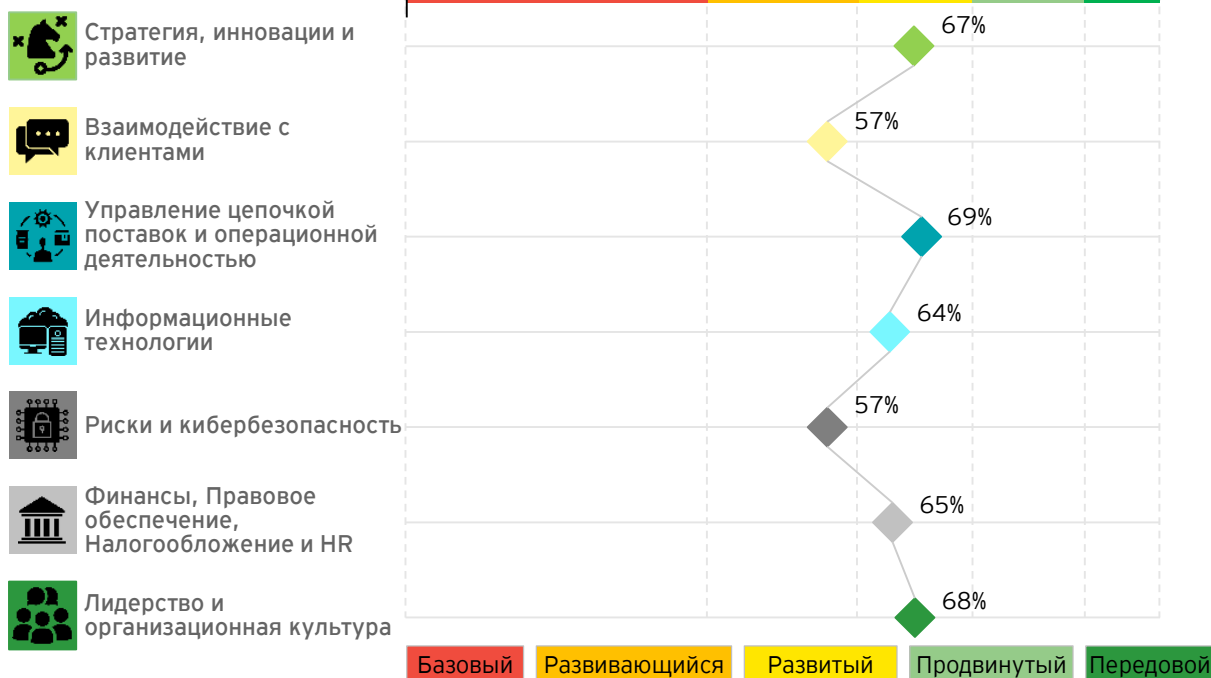


# Нефтегазовая отрасль по сравнению с остальными отраслями ТЭК уже почти полностью перешла на Развитый уровень, при этом, наиболее зрелыми областями являются Управление операционной деятельностью и Стратегия

Цифровая ДНК:  
Нефтегазовая отрасль



Цифровая ДНК:  
Нефтегазовая отрасль – в разрезе ключевых фокус-областей



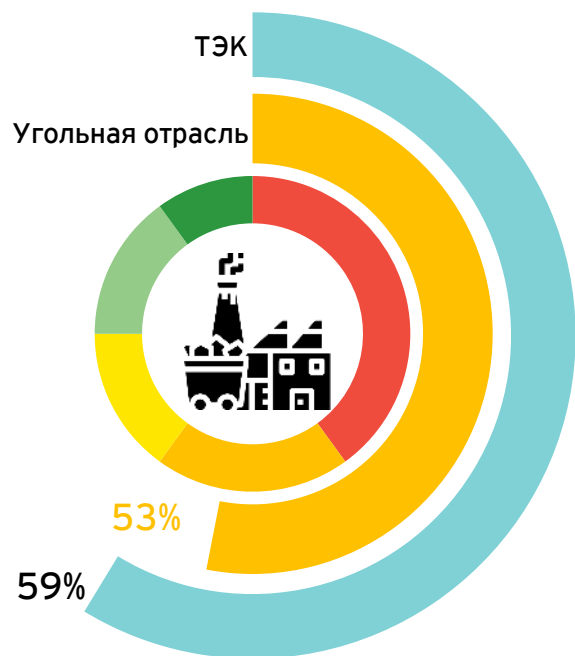
Среди наименее развитых сторон отрасли можно выделить фокус-области:

- ▶ **Взаимодействие с клиентами** – проанализированные ключевые организации отрасли в меньшей степени прорабатывают вопросы цифровой трансформации в части маркетинга и прогнозирования объемов продаж
- ▶ **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 также на операционном уровне (например, через систему тренингов), необходимо пересматривать подходы и всю архитектуру кибербезопасности, чтобы системы были нацелены на постоянное совершенствование, а не только имели базовый функционал, также важно включать данные вопросы в число стратегических приоритетов организаций и увеличивать бюджет на повышение безопасности и устойчивости от киберугроз, однако, на текущий момент, многие компании предпочитают двигаться по пути «наименьшего сопротивления» и ограничивать применение цифровых решений либо использовать их с ограниченным функционалом

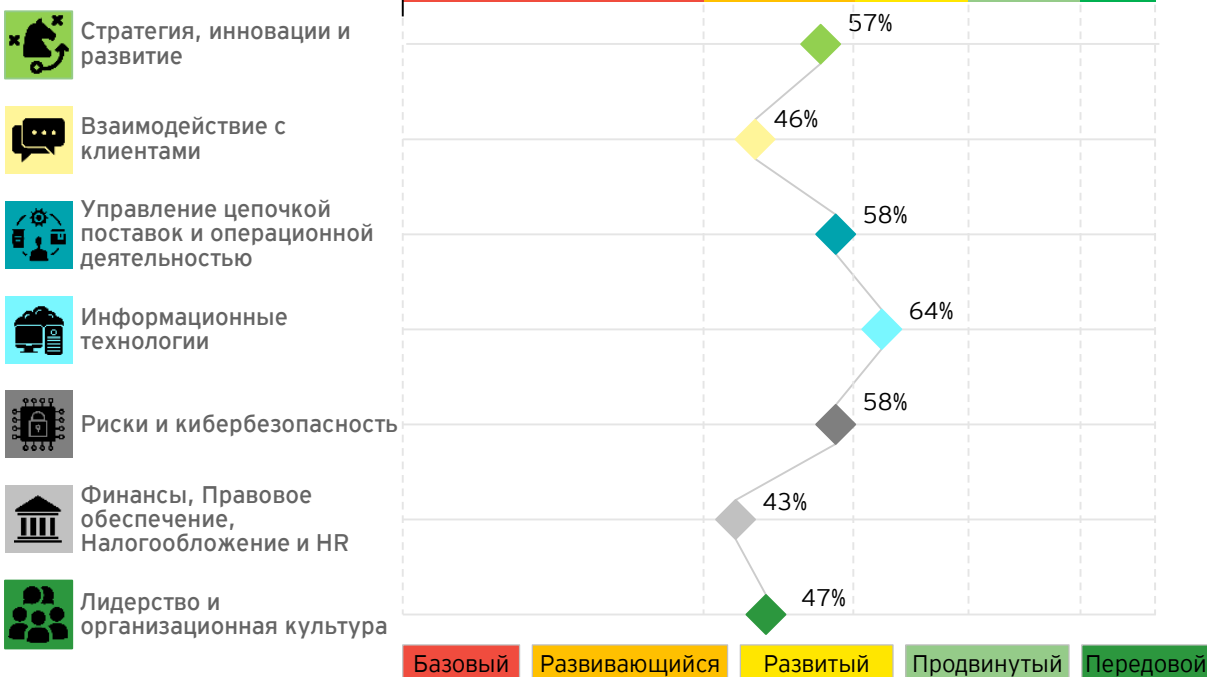


# Угольная отрасль является наиболее консервативной в ТЭК, и находится на Развивающемся уровне. Наиболее зрелые области - Управление операционной деятельностью и Информационные технологии

Цифровая ДНК:  
Угольная отрасль



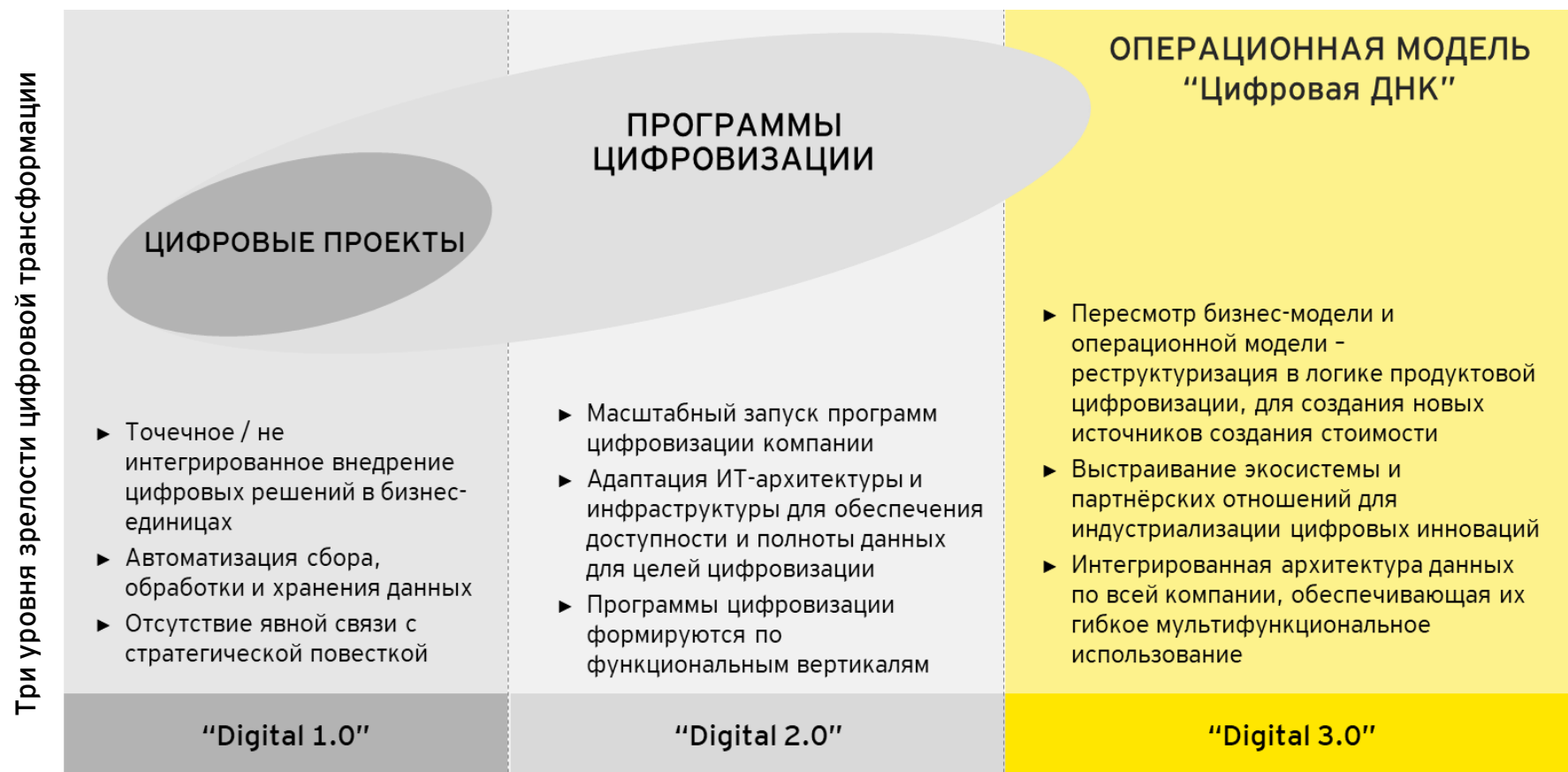
Цифровая ДНК:  
Угольная отрасль - в разрезе ключевых фокус-областей



Среди наименее развитых сторон отрасли можно выделить фокус-области:

- ▶ **Взаимодействие с клиентами** - игроки Угольной отрасли в меньшей степени уделяют внимание цифровой трансформации вопросов маркетинга и персонализированного потребительский опыт и прогнозирования объемов продаж (что также может быть связано со структурой анализируемых ключевых организаций ТЭК)
- ▶ **Финансы, Правовое обеспечение, Налогообложение и HR** - основные области для повышения уровня готовности к цифровой трансформации - «уберизация» процессов правового сопровождения (закупки и подготовка типовых договоров, оценка юридических рисков, взаимодействие между филиалами и ДО, взаимодействие с контролирующими органами и т.п.) и внедрение цифровых решений в бизнес-процессы финансов и HR

**У рассмотренных респондентов цифровизация имеет три принципиальных уровня – от реализации отдельных проектов до их объединения в единую цифровую программу с последующими изменением культуры с внедрением «цифровой ДНК»**



Большинство исследованных в рамках данной работы респондентов находятся на уровне 1 и 2. Некоторые организации уже запустили сквозные программы цифровой трансформации, и мы видим целый ряд успешных примеров кардинального изменения операционных моделей в бизнес-единицах, но в основном отвечающих за трейдинг и розничную реализацию нефтепродуктов или сбытовую деятельность в области электроэнергетики



#### 4. Выявление внутренних и внешних барьеров ЦТ отраслей и ключевых организаций ТЭК

# В целом во всем мире ЦТ отраслей ТЭК происходит медленнее, чем в других экономических сегментах, что связано не только с длительным инвестиционным и инновационным циклом, а также рядом других типичных вызовов

## Рассинхронизация длительности инвестиционного цикла и цикла разработки цифровых технологий:

1

Инвестиционные проекты в отраслях ТЭК как правило капиталоемкие и требуют как минимум 2-3 лет для подготовки, в тоже время, как цифровые технологии развиваются достаточно стремительно, однако, после получения экспертизы и согласований проектной документации, внесение изменений в проект должно быть минимальным, особенно рискованных инновационных технологий, компании фокусируются на достижении утвержденных КПЭ



2

## Износ и моральное устаревание инфраструктуры на действующих активах:

Существующие производственные мощности характеризуются достаточно высоким износом (как техническим, так и моральным), что делает проблематичным внедрять цифровые технологии при отсутствии должного уровня автоматизации, при этом, модернизация данных объектов только для нужд цифровизации пока не представляется экономически целесообразной



3

## Запаздывание развития компетенций персонала

Несмотря на все более расширяющийся доступ к цифровым технологиям, их внедрение требует достаточного уровня автоматизации, наличия ИТ-инфраструктуры и квалифицированного персонала на местах



4

## Консервативная культура управления:

Исторически сложившиеся в ТЭК подходы к управлению (обоснованные в т.ч. капиталоемкостью и высокими HSE рисками) могут снизить темпы проникновения цифровых технологий в связи с тем, что несмотря на высокие потенциальные эффекты, разработка собственными силами и/или внедрение новых технологий и оборудования требует согласований на достаточно высоком уровне, что ведет к существенному затягиванию сроков, а также побуждает компаний обращаться к поставщикам готовых решений либо сторонним разработчикам для разделения рисков и стоимости разработки



5

## Значительная фрагментарность отрасли по цепочке создания стоимости:

Цифровизация как правило дает максимальный эффект при сквозном внедрении по всей цепочке создания стоимости, при этом, цифровые решения как правило разрабатываются под нужды заказчиков, которые как правило, ограничиваются только несколькими сегментами цепочки создания стоимости, что не позволяет полностью раскрыть потенциал разрабатываемых цифровых решений, а также сдерживает прорывные технологии (нет высокой востребованности)



6

## Ухудшение мировой структуры запасов, а также тренды в области устойчивого развития:

Разрабатывать сложные месторождения даже с применением комплексных цифровых технологий все еще не всегда является экономически целесообразным при существующих трендах в области энергоэффективности, декарбонизации



# Для российских организаций также выявлены специфические внешние барьеры ЦТ, связанные с государственным регулированием и моделью управления ЦТ

Ключевые внешние барьеры ЦТ организаций и отраслей ТЭК РФ, сгруппированные по семи направлениям



# Отсутствие гибкости в вопросах регулирования при разработке и внедрении цифровых решений, а также недостаточная развитость росс. рынка решений для ТЭК на фоне необходимости импортозамещения, приводят к необходимости выбора не самого современного ПО или отказу от внедрения цифровых решений



Несовершенство  
нормативно-правовой и  
нормативно-технической  
базы

- 1 Низкая готовность нормативно-правовой среды к масштабному развертыванию цифровых решений и их интеграции в операционный бизнес, вкл. отсутствие единых стандартов и системы сертификации
- 2 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)
- 3 Отсутствие упрощенных процедур закупки для компаний с государственным участием инновационной продукции (в части цифровых решений/ технологий)
- 4 Не проработанность вопросов правовой защиты РИД<sup>\*</sup>; необходимость изменения стратегии защиты в связи с совместной разработкой технологий, внедряемыми цифровыми и платформенными решениями

Отрасль



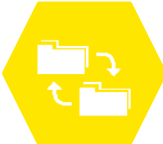














Ограничения политики  
импортозамещения

- 5 Отсутствие российских комплексных пакетов программного ПО, которые являются аналогами зарубежных решений, требует внедрения целого набора дополнительных решений
- 6 Требования к импортозамещению тормозят внедрение существующих цифровых технологий (на фоне отсутствия эффективных российских разработок, сопоставимых с западными технологиями)



\* – РИД, результаты интеллектуальной деятельности

# 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

		Отрасль	
 <div>Технологические и нормативные ограничения в области сбора и передачи данных</div>	7	Необходимость отвращения 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)	 
	8	Недостаточность развития систем коммуникации и связи, особенно в отдаленных регионах, в которых расположены операционные активы	 
	9	Отсутствие возможности сквозного обмена данными между различными отраслями, ведомствами и компаниями, что усложняет внедрение сквозных цифровых решений или единого цифрового пространства	
 <div>Низкая проработка вопросов кибербезопасности</div>	10	Отсутствие нормативно-правовой базы для обеспечения кибер-безопасности	  
	11	Отсутствие методики оценки риска и возможного ущерба для критической информационной инфраструктуры	  
 <div>Неудовлетворительное кадровое обеспечение</div>	12	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)	

# Отсутствие скоординированного межотраслевого взаимодействия, а также недостаточность мер поддержки, адаптированных под отрасли ТЭК также затрудняют цифровую трансформацию всего ТЭК



Отсутствие единой системы управления, координации и мониторинга цифровизации ТЭК

13 Отсутствие "единого окна" при взаимодействии с государством и рассинхронизация действий различных органов исполнительной власти

14 Нереализованный потенциал цифрового развития государственных органов

15 Отсутствие централизованного видения перспектив развития государственного регулирования

Отрасль



Законодательные и финансовые ограничения привлечения инвестиций в цифровизацию ТЭК

16 Недостаточность мер государственной поддержки разработки и внедрения цифровых решений/ технологий, адаптированных под отрасли ТЭК (как для разработчиков, так и для заказчиков технологий)

17 Высокая дополнительная нагрузка, связанная с подготовкой отчетности при получении государственной поддержки





# Более детальные примеры существующих законодательных барьеров на уровне государства. При этом, только вопросы проведения ТОиР в настоящее время лежат в зоне влияния Минэнерго России (1/2)

---

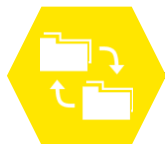


## Несовершенство нормативно-правовой и нормативно-технической базы

- **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

# Более детальные примеры существующих законодательных барьеров на уровне государства. При этом, только вопросы проведения ТОиР в настоящее время лежат в зоне влияния Минэнерго России (1/2)

---



## Технологические и нормативные в области сбора и передачи 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
- 



## Низкая проработка вопросов кибербезопасности

- 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
- 

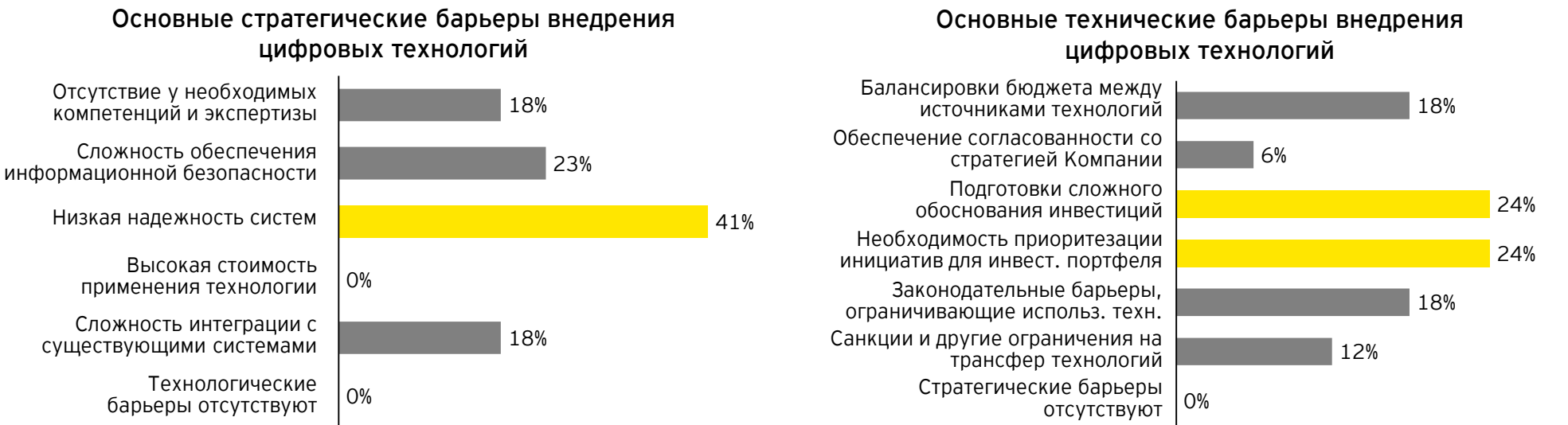


## Законодательные и финансовые ограничения привлечения инвестиций в цифровизацию ТЭК

- 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



# Для российских организаций энергетической отрасли также характерны следующие внутренние стратегические и технические барьеры ЦТ



Энергетические компании сталкиваются с большим количеством барьеров при внедрении цифровых решений. Данные барьеры обусловлены как при выполнении стратегических задач, так и вызваны техническими сложностями.

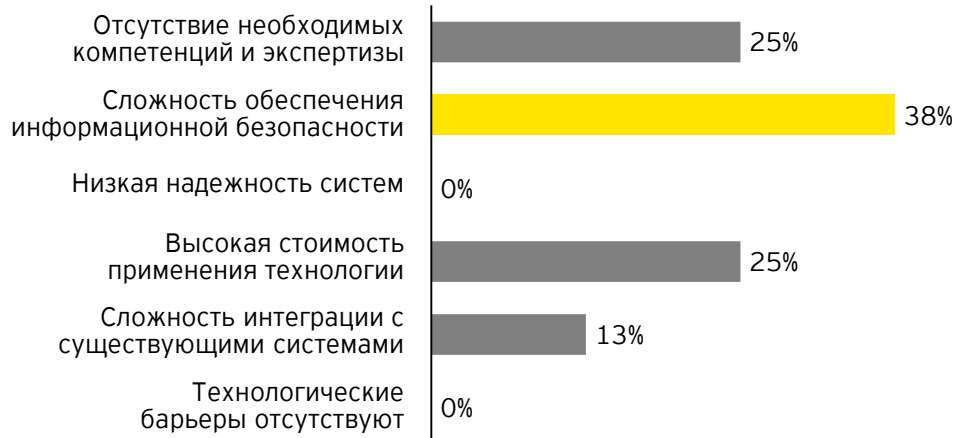
- Основными стратегическими барьерами выступают низкая надежность систем (главный), рост потребностей в обеспечении высокой надёжности информационной безопасности и низкая интеграция IT-систем.
- Основными техническими барьерами являются обоснования инвестиционного плана: сложность в расчете экономических показателей эффективности и необходимость приоритезации инициатив для инвестиционного портфеля.

Источник: результаты опроса и интервью с руководителями ключевых организаций ТЭК, анализ ЕУ

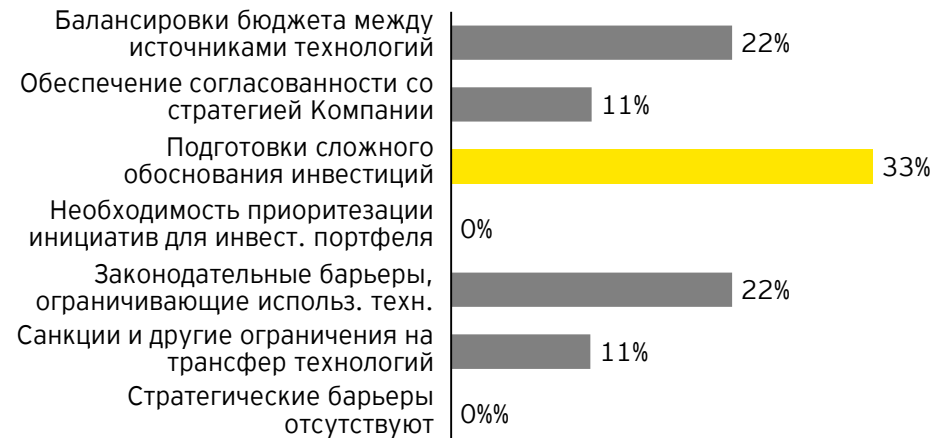


## Для российских организаций нефтегазовой отрасли также характерны следующие внутренние стратегические и технические барьеры ЦТ

### Основные стратегические барьеры внедрения цифровых технологий



### Основные технические барьеры внедрения цифровых технологий



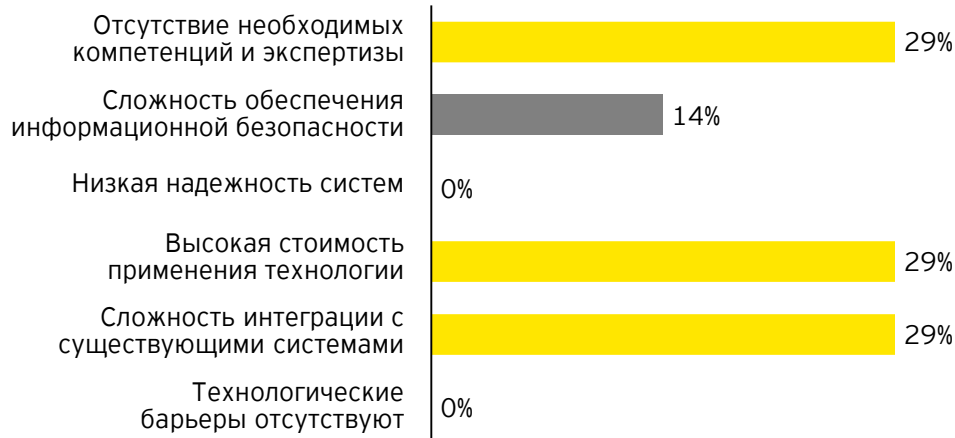
Нефтегазовые компании сталкиваются с большим количеством барьеров при внедрении цифровых решений. Данные барьеры обусловлены как при выполнении стратегических задач, так и вызваны техническими сложностями.

- Главными стратегическими барьерами выступают рост потребностей в обеспечении высокой надёжности информационной безопасности, отсутствие необходимых компетенций в компании и высокая стоимость применения технологий.
- Основными техническими барьерами являются обоснования инвестиционного плана: сложность в расчете экономических показателей эффективности, балансировки между источниками технологий и нормативно-правовые ограничения в использовании технологий (например, БПЛА).



## Для российских организаций угольной отрасли также характерны следующие внутренние стратегические и технические барьеры ЦТ

### Основные стратегические барьеры внедрения цифровых технологий



### Основные технические барьеры внедрения цифровых технологий



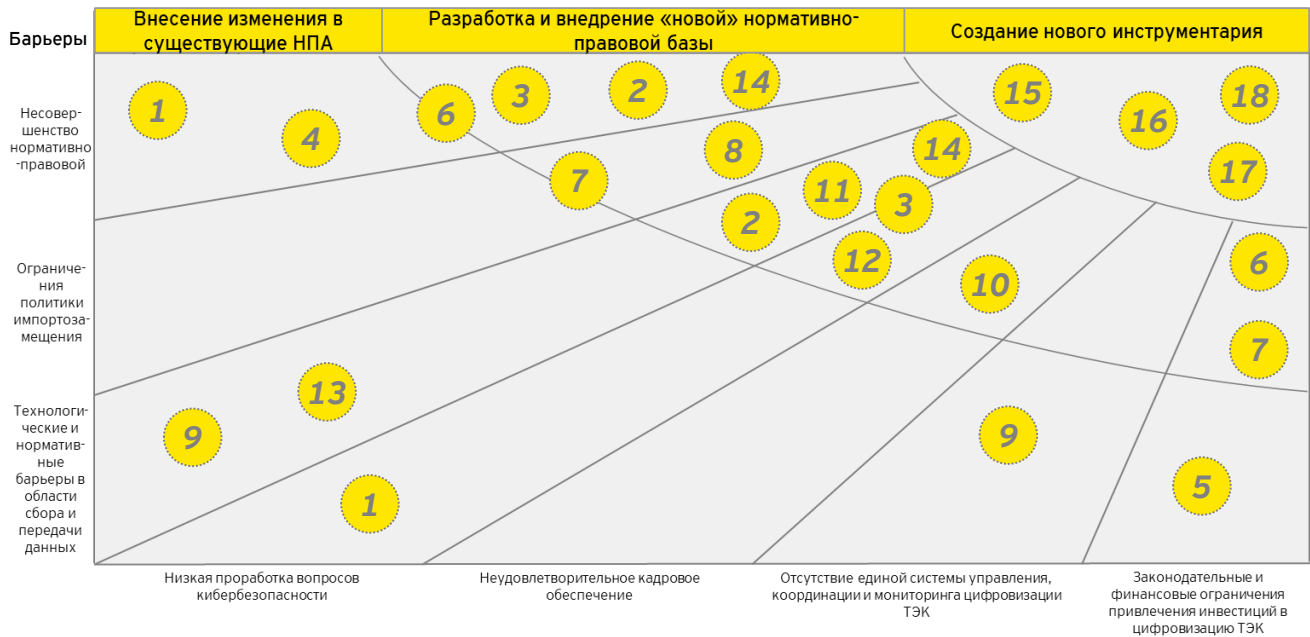
Угольные компании сталкиваются с большим количеством барьеров при внедрении цифровых решений. Данные барьеры обусловлены как при выполнении стратегических задач, так и вызваны техническими сложностями.

- Основными стратегическими барьерами выступают отсутствие необходимых компетенций в компании, низкая интеграция IT-систем и высокая стоимость применения технологий.
- Основным техническим барьером являются балансировки между источниками технологий. Также обоснования инвестиционного плана: сложность в расчете экономических показателей эффективности, обеспечение согласованности со стратегией, необходимость приоритезации инициатив и нормативно-правовые ограничения в использовании технологий играют равную роль в сдерживании цифровой трансформации.

## 5. Предложения по мерам стимулирования и государственной поддержки в области ЦТ ТЭК

Для снятия основных внешних барьеров сформулированы предложения по мерам стимулирования ЦТ отраслей ТЭК, ранжированные по скорости имплементации («быстрые победы»)

Карта мер стимулирования и механизмов государственной поддержки ЦТ отраслей ТЭК





















- 1. Закрепление единых подходов к стандартизации процессов цифровизации
- 2. Создание единой унифицированной терминологии, классификаторов
- 3. Разработка типовых требований к ИС
- 4. Внесение изменений в 223-ФЗ в части упрощения закупочных процедур для инновационных цифровых технологий
- 5. Снижение требований по уровню TRL для субсидирования цифровых технологий
- 6. Введение субсидий, учитывающих отраслевую специфику ТЭК, а также упрощение процедур получения государственной поддержки для разработки и внедрения цифровых технологий
- 7. Предоставление дифференцированных налоговых льгот по видам цифровых технологий

- 8. Разработка методики локализации для определения отечественных цифровых продуктов/ сервисов/ решений
- 9. Сокращение объемов предоставляемой отчетной документации в ФОИВ
- 10. Создание новых централизованных учебных программ обучения
- 11. Совместная разработка нормативно-правовой базы в области регулирования цифрового развития ФОИВ
- 12. Разработка единой нормативно-правовой базы и стандартов в области кибербезопасности
- 13. Обеспечение возможности получения лицензии на создание сетей связи организациями ТЭК
- 14. Разработка необходимых технических стандартов для поддержки глобальной совместимости пространств интернета вещей
- 15. Создание государственного акселератора для поддержки цифровых разработок
- 16. Запуск регуляторных песочниц для цифровых технологий
- 17. Создание и запуск инфраструктуры коллективного пользования
- 18. Создание отраслевых центров стандартизации

Источник: интервью с руководителями ключевых организаций ТЭК, анализ ЕУ


















# Предложения по мерам стимулирования цифровой трансформации отраслей ТЭК (1/2)

Предлагаемые меры стимулирования	Снимаемые барьеры*
Переработка, актуализация и совершенствование нормативно-правовой в частности разработки ГОСТов и определение единых подходов к стандартизации процессов цифровизации по всем отраслям ТЭК, в том числе, определяющих критерии отнесения проектов к «цифровым»	 
Создание единой унифицированной терминологии, классификаторов, репозитариев, профайлов атрибутов, моделей организации деятельности для субъектов, объектов, задач, отношений деятельности, пространства и времени	  
Разработка типовых требований к информационным системам, обеспечивающих создание и ведение онтологической модели деятельности организаций ТЭК, типовых требований к обеспечению семантической интеграции данных разнородных корпоративных и технологических информационных систем	  
Внесение изменений в 223-ФЗ в части упрощения закупочных процедур для инновационных цифровых технологий (решений), либо выведение инновационных цифровых технологий (решений) из под 223-ФЗ	
Снижение требований по уровню TRL для субсидирования цифровых технологий (решений)	
Введение субсидий, учитывающих отраслевую специфику ТЭК, а также упрощение процедур получения государственной поддержки для разработки (в отношении вендоров) и внедрения (в отношении заказчиков) цифровых технологий (определение "права на ошибку" при субсидировании пилотных проектов, упрощение процедуры оформления и получения субсидий)	  
Введение дополнительных механизмов поддержки разработки и внедрения цифровых решений (регуляторные песочницы, коллективная инфраструктура, государственный акселератор)	
Предоставление дифференцированных налоговых льгот по видам цифровых технологий при их разработке и внедрении (либо введение специального налогового режима)	 
Разработка методики локализации для определения отечественных цифровых продуктов/ сервисов/ решений	 

Источник: интервью с руководителями ключевых организаций ТЭК, анализ ЕУ

## Предложения по мерам стимулирования цифровой трансформации отраслей ТЭК (2/2)

Предлагаемые меры стимулирования	Снимаемые барьеры*
Сокращение объемов предоставляемой отчетной документации в ФОИВ путем формирования единого информационного пространства/ единого окна между различными государственными органами, доработка нормативно-правовой базы по доступу и взаимодействию ФОИВ в рамках ЕИП	  
Создание новых централизованных учебных программ обучения как в рамках основного образования, так и в рамках повышения квалификации и переподготовки кадров, например, в формате курсов по стандартизации и сертификации в области цифровизации для развития кадрового потенциала	
Совместная разработка нормативно-правовой базы в области регулирования цифрового развития ФОИВ, а также разработка типовых требований к информационным системам, обеспечивающих создание и ведение онтологической модели деятельности организаций ТЭК, типовых требований к обеспечению семантической интеграции данных разнородных корпоративных и технологических информационных систем	 
Разработка единой нормативно-правовой базы и стандартов в области кибербезопасности, с фокусом на обеспечение доступности, при одновременном обеспечении целостности и конфиденциальности данных и информации, а также методики оценки риска и возможного ущерба для критической информационной инфраструктуры	 
Обеспечение возможности получения лицензии на создание сетей связи организациями ТЭК для производственных нужд в отдаленных районах	
Разработка необходимых технических стандартов для поддержки глобальной совместимости пространств интернета вещей (для обеспечения интероперабельности и реализации всего потенциала интернета вещей) и оснащения активов технологией киберфизических систем, которые объединяют реальный мир оборудования и продуктов с виртуальным пространством для решения технологических задач, обеспечивающей не только возможность обмена информацией или управляющими воздействиями между системами, но и надежность	  
Создание отраслевых центров стандартизации, ответственных за разработку и совершенствование нормативно-правовой базы, влияющей на внедрение и использование цифровых технологий в ТЭК, так и участвующих в процессах стандартизации технологий отраслей ТЭК, связанных с цифровыми технологиями	  

Источник: интервью с руководителями ключевых организаций ТЭК, анализ ЕУ

# Для развития собственной инновационной экосистемы и наполнения ее новыми участниками государство может создавать собственные акселераторы и инкубаторы...

**Программа государственного инкубатора/ акселератора** - государственная программа развития инноваций в промышленном секторе ТЭК. Компаниям предоставляется возможность развития своих конкурентных преимуществ за счет осуществления инновационных программ.

## Ключевые виды деятельности государственных инкубаторов/ акселераторов

1. Обеспечение взаимодействия между предприятиями, научными сообществами и научно-исследовательскими институтами через программу кластерной связи
2. Создание конкурентоспособных предприятий на внутреннем и международном рынках
3. Обеспечение поддержкой в области консультационных услуг, защиты интеллектуальной собственности, выхода на внешний рынок
4. Обеспечение всеми возможностями, нетворкинг и поддержкой для прототипирования выбранных идей
5. Предоставление финансирования технологическим компаниям и инкубаторам
6. Работа с центрами поддержки изобретателей для развития потенциала в таких областях, как патенты и промышленные изобретения

### Методы поддержки



Менторство



Финансирование



Административные услуги



Обучение



Networking



Аренда

### Ключевые потребители



Организации ТЭК



Стартапы и МСБ  
всех секторов



R&D центры



Инновационные  
стартапы

## ...А также инфраструктуру коллективного пользования

Центры коллективного пользования - централизованные функциональные подразделения научных организаций, обеспечивающие многопользовательский доступ к оборудованию и технологиям и предоставляющие образовательные, консалтинговые и экспертные услуги

### ЦЕЛЬ РАЗВИТИЯ ИКП

Исследовательские проекты становятся все более сложными и дорогостоящими. В то же время технологии развиваются все быстрее, все это создает финансовую нагрузку и необходимость поиска ученых-экспертов для внедрения, эксплуатации, совершенствования и адаптации технологий к потребностям производства и промышленности в целом. Одним из вариантов решения проблемы является создание инфраструктуры коллективного пользования на основе

### ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ

- ▶ Генерация дополнительных объемов производства,
- ▶ генерация налоговых поступлений от увеличения объемов производства,
- ▶ повышение конкурентоспособности: расширение сбыта, увеличение объемов продаж промышленной продукции за счет использования передовых производственных технологий, повышение экспортного потенциала российских производственных предприятий за счет повышения качества производимой продукции,
- ▶ создание новых рабочих мест для высококвалифицированных кадров и расширение объемов подготовки квалифицированных кадров,
- ▶ сохранение производственного потенциала российских предприятий.

# Одним из возможных инструментов содействия цифровой трансформации для организаций ТЭК является также создание регулятивных песочниц, как финансовом секторе

Регулятивные песочницы – особый режим, который позволяет инновационным компаниям протестировать свои продукты и услуги в контролируемой среде без риска нарушить финансовое законодательство

## Основные цели создания регулятивных песочниц:

- ▶ Снижение регуляторной неопределенности и митигация рисков нарушения законодательства
- ▶ Проработка и формирование правовой базы для новых технологий
- ▶ Сокращение времени вывода новых решений на рынок
- ▶ Повышение инвестиционной привлекательности компаний
- ▶ Возможность раннего обнаружения и отсеивания нерабочих моделей
- ▶ Сохранение контроля со стороны регулятора

## Примеры механизмов:

- ▶ Предоставление временных лицензий и разрешений
- ▶ Временный отказ или корректировка некритических положений нормативно-правового регулирования
- ▶ Полное освобождение участника тестирования пилотных проектов от всех нормативных требований
- ▶ Предоставление официальных разъяснений
- ▶ Официальные письма о не использовании регуляторного давления и пр.

## Основные этапы жизненного цикла «песочницы»:

1. Формирование и подача заявки на проведение пилота и описание решения/услуги



2. Согласование условий «песочницы» с регулирующим органом/ -ми



3. Тестирование/ проведение пилота



4. Выход из «песочницы» и формирование с регулирующим органом дальнейших действий (решение о целесообразности внедрения)



## Опыт внедрения регулятивных песочниц имеют следующие страны<sup>1</sup>:



Источник: [cbr.ru/fintech/regulatory\\_platform](http://cbr.ru/fintech/regulatory_platform); Международный опыт применения «песочниц» - Коллегия Евразийской экономической комиссии по внутренним рынкам, информатизации, ИКТ; «Регулятивные песочницы» как эффективный механизм реализации цифровой повестки - Куклина Е.А.

## Прочие предложения по механизмам стимулирования цифровой трансформации отраслей ТЭК

---

- ▶ Содействие снижению стоимости цифровых технологий:
  - ▶ Финансовая поддержка научно-исследовательских разработок и проектов по внедрению, в т.ч. финансовое обеспечение лизинговых проектов, целевое заемное финансирование на льготных условиях, предоставление компаниям, реализующим проекты по цифровой трансформации, грантов, субсидий, налоговых льгот, льготных кредитных ставок
  - ▶ Акселерационная поддержка реализации пилотных цифровых проектов
- ▶ Снижение административных барьеров проведения разработок и внедрения технологий, реализация механизмов ГЧП при реализации цифровых проектов
- ▶ Совершенствование нормативно- технической базы:
- ▶ Введение единой терминологии по цифровой трансформации
- ▶ Проведение национальной стандартизации цифровых технологий
- ▶ Пересмотр требований к безопасности используемых технологий, производства на ее базе
- ▶ Формирование единых баз данных технологических решений, возможностей их внедрения, баз экспертов, оборудования и услуг, формирование базы знаний лучших практик реализации проектов цифровой трансформации
- ▶ Создание отраслевых центров компетенций по цифровой трансформации (общей коммуникационной платформы)

## **Предложений по направлениям развития базы стандартизации работы с информационными ресурсами, в том числе применения онтологических моделей, систем хранения, защиты и доступа к информации (1/2)**

---

- 1.** Определение **единых подходов к стандартизации процессов цифровизации по всем отраслям ТЭК** (не только в области энергетики), в том числе, определяющих критерии отнесения проектов к «цифровым»
- 2.** Разработка **единой нормативно-правовой базы и стандартов в области кибербезопасности**, с фокусом на обеспечение **доступности**, при одновременном обеспечении **целостности и конфиденциальности** данных и информации
- 3.** Проведение **онтологического анализа организаций и объектов отраслей ТЭК** и разработка **единого отраслевого информационного и терминологического пространства, формирование научно-обоснованной онтологической модели деятельности единой энергетической системы России**, а также моделей нефтегазового и угольного комплексов, включая их составляющие с технологическим оборудованием всех типов
- 4.** Разработка **типовых требований к информационным системам, обеспечивающих создание и ведение онтологической модели деятельности организаций ТЭК, типовых требований к обеспечению семантической интеграции данных** разнородных корпоративных и технологических информационных систем
- 5.** Проведение **оцифровки технической документации**, как на уровне государства, так и на уровне ключевых организаций ТЭК, чтобы создать необходимые условия для цифровизации инженерно-конструкторской деятельности и технического моделирования по всем отраслям ТЭК

## **Предложений по направлениям развития базы стандартизации работы с информационными ресурсами, в том числе применения онтологических моделей, систем хранения, защиты и доступа к информации (2/2)**

---

- 6.** Разработка необходимых технических стандартов для поддержки глобальной совместимости пространств интернета вещей (для обеспечения интероперабельности и реализации всего потенциала интернета вещей) и **оснащения активов технологией киберфизических систем**, которые объединяют реальный мир оборудования и продуктов с виртуальным пространством для решения технологических задач, обеспечивающей не только возможность обмена информацией или управляющими воздействиями между системами, но и надежность
- 7.** Создание единой унифицированной терминологии, классификаторов, репозитариев, профайлов атрибутов, моделей организации деятельности для субъектов, объектов, задач, отношений деятельности, пространства и времени
- 8.** Разработка пакета **единых стандартов, регламентирующих протоколы информационного обмена** по «шине процесса» и «шине станции» (например, аналог IEC 61850)
- 9.** **Разработка методики локализации** для определения отечественных цифровых продуктов/ сервисов/ решений
- 10.** Создание **отраслевых центров стандартизации**, ответственных за разработку и совершенствование нормативно-правовой базы, влияющей на внедрение и использование цифровых технологий в ТЭК, так и участвующих в процессах стандартизации технологий отраслей ТЭК, связанных с цифровыми технологиями
- 11.** Разработка и утверждение **единого индекса цифровизации** (цифровой готовности), как на уровне организаций, так и отраслей в целом
- 12.** Разработка и проведение **централизованных учебных программ**, например, в формате курсов по стандартизации и сертификации в области цифровизации для развития кадрового потенциала



# Предложения по использованию систем связи и коммуникаций для создания многоуровневых решений (1/2)



Сверхбыстрая сеть 5G, требующаяся для масштабной цифровизации отраслей ТЭК позволит обеспечить:

- ▶ Управление удаленной инфраструктурой в режиме реального времени
- ▶ Взаимодействие с миллиардами объектов
- ▶ Автоматизация логистики
- ▶ Динамическое ценообразование
- ▶ Развитие интеллектуальной сети

## Предложения по использованию систем связи и коммуникаций для создания многоуровневых решений (2/2)

---

1. В перспективе должны появиться национальные платформы для больших данных, которые позволят легко осуществлять обмен данными между государственными ведомствами и использовать их более эффективно, как на местном уровне, так и в составе многоуровневых отраслевых систем
2. На инфраструктурном уровне ключевую роль играют информационно-коммуникационные технологии при цифровизации. Существует множество различных технологий, однако, ни одно решение в рамках не будет являться доминирующим
3. Однако система 5G будет обладать значительными потенциальными возможностями благодаря низкой задержке, сетевому сегментированию и варианту облачного размещения
4. Облачное размещение может стать ключевой технологией для объединения локальных данных и концепции центральной платформы обработки данных
5. Центральные платформы обработки данных появляются в разных вариантах как средства предоставления различных видов услуг на различных уровнях. В этой области крайне важно достичь высокого уровня конвергенции во избежание риска разрозненности данных. В связи со все возрастающей ролью информационно-коммуникационных технологий, в повестку дня включены проблемы кибербезопасности
6. Управление коммуникационной инфраструктурой требует глубокого понимания трендов развития отраслей ТЭК, процессов морального износа генерирующих и перерабатывающих мощностей, эволюции рыночных и бизнес-моделей. Главный вызов настоящего времени – это приспособиться к такому быстрому темпу развития: причем своевременные изменения должны касаться не только реального сектора, но и институциональной среды, нормативно-правовой базы, стандартов

## 6. Предложения по интеграции организаций ТЭК в единое цифровое пространство

# По результатам интервью ключевых организаций ТЭК были выявлены потребности компаний и основные принципы успешного функционирования цифровой платформы

## Потребности компаний, которые удовлетворит цифровая платформа ТЭК



Экспертная оценка цифровых решений



Возможность поиска стратегических партнеров для создания СП, разработки новых технологических решений и создания отраслевых решений в целом



- Система диспетчеризации
- «Best practice» в логистики для оптимизации перевозок
- Данные о качестве и местах GSM покрытия

- опыт внедрения и эксплуатации цифровых технологий/оборудования/статистики
- библиотека успешных кейсов по цифровым проектам
- данные по разрабатываемым проектам

Единая НСИ

Единая база по цифровым проектам

- обмен данными о геологическом строении для целей увеличения точности геологического моделирования

База лицензионных участков

Цифровая платформа ТЭК

Единая база контрагентов

Электронный документооборот

- поиск поставщиков/покупателей (не только производителей оборудования, но и ПО/сопутствующих сервисов)
- аналитическая информация по работе оборудования производителей
- черные списки поставщиков, юридические адреса, площади

- ведение единых требований к документации, которые будут «защиты» в платформу
- использование ЭЦП

## Ключевые принципы функционирования цифровой платформы

- ▶ Строго соблюдение конфиденциальности информации
- ▶ Обоснование целесообразности, полезности и эффекта (ценность информации)
- ▶ Определение единого лица - организатора процесса и оператора платформы
- ▶ Стимулирование компаний к обмену проектами
- ▶ Обязательное участие крупных игроков рынка ТЭК
- ▶ Установленный понятный регламент доступа и обмена информацией
- ▶ Приемлемая технология сбора критичной информации

# В ходе анализа также были выявлены возможные направления развития системы ГИС ТЭК

Одним из основных барьеров по результатам анализа является необходимость подготовки отчетности в разных аналитиках и отсутствие понимания эффекта для компаний в работе с ГИС ТЭК.  
Для повышения ценности ГИС ТЭК, целесообразна доработка системы и включение дополнительного функционал, ориентированного на возможность получения сервиса для субъектов ГИС ТЭК.

## Возможные сервисы



## Приложения

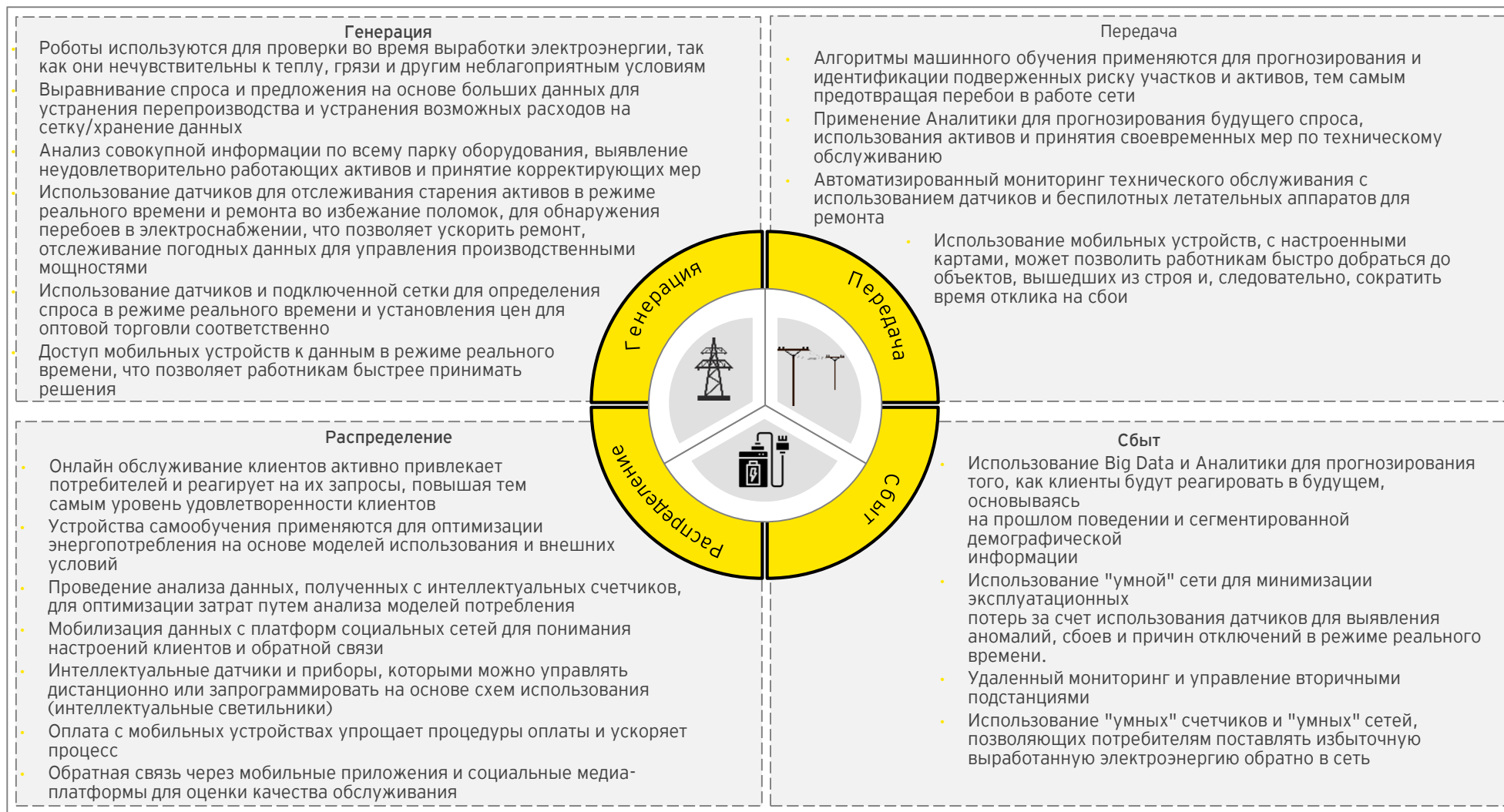


# Экосистема цифровых решений в нефтегазовой отрасли - интеграция по цепочке создания стоимости





# Экосистема цифровых решений в энергетической отрасли - интеграция по цепочке создания стоимости







# Экосистема цифровых решений в угольной отрасли - интеграция по цепочке создания стоимости



## Использованные термины и сокращения (1/2)

Термин/ Сокращение	Описание
ИИ	Искусственный интеллект
НК	Нефтяная компания
3D-printing	3D-печать
Advanced analytics	Продвинутая аналитика
AI	Artificial intelligence, элементы искусственного интеллекта, в том числе машинное обучение
AR	Augmented reality, дополненная реальность
Autonomous things	Автономная техника
Big data	Обработка и хранение больших данных
Blockchain	Блокчейн
Chatbot	Чат-бот
Cloud computing	Облачные вычисления
CRM	Customer Relationship Management, система управления взаимоотношениями с клиентами
Cyber Security	Кибербезопасность
Data governance	Управление данными
Demand Response Operator	Оператор по реагированию на заявки
Drones and Robots	Дроны и роботы
DSS	Decision Support System, система поддержки принятия решений

## Использованные термины и сокращения (2/2)

Термин/ Сокращение	Описание
EAM	Enterprise Asset Management, система управления активами предприятия
ERM	Enterprise Risk Management, система управления производственными рисками
ERP	Enterprise Resource Planning, система планирования ресурсов предприятия
Intelligent Automation	Интеллектуальная автоматизация
IoT	Internet of Things, интернет вещей
MDM	Master Data Management, система управления мастер-данными
MES	Manufacturing Execution System, система управления производственными процессами
Mobile and Cloud	Облачные решения, мобильные решения, порталы, сайты и пр.
MR	Mixed reality, смешанная реальность
NLP	Natural language processing, обработка естественного языка
OCR/SR	Оптическое распознавание текста / распознавание голоса
Online marketplace	Маркетплейс, онлайн платформа по предоставлению продуктов и услуг со множеством поставщиков и покупателей
PLM	Product Lifecycle Management, система управления жизненным циклом продукции
Process mining	Глубинный анализ процессов

## Ограничение ответственности

---

Суждения и выводы, представленные в настоящем документе, являются мнением независимых консультантов “Эрнст энд Янг”. Данное мнение было выработано консультантами на основании информации, полученной в ходе проведения опроса и интервью с руководителями ключевых организаций ТЭК. Консультанты не несут ответственности за полноту предоставления данных и процент отклика компаний.

© Эрнст энд Янг, 2019 г.