

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова»
(ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова»)

Международный научно-исследовательский институт проблем управления



Цифровизация тарифного регулирования в Российской Федерации на примере электроэнергетики

Доклад научной лаборатории
«Цифровые технологии тарифного регулирования»
и Международного научно-исследовательского
центра развития конкуренции

Москва
ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова»
2020

УДК 346.6:621.31
ББК 65.441
Ц752

Авторский коллектив:

канд. экон. наук	В. Н. Подопригора
канд. ист. наук	С. А. Камионский
канд. техн. наук	П. А. Шлепаков
д-р техн. наук	С. В. Кибальников
канд. физ.-мат. наук	А. Р. Гиниятуллин
канд. техн. наук	А. А. Гаврилов
канд. техн. наук	В. В. Завадский
канд. техн. наук	Д. Е. Селиверстов
	А. А. Кузьмин
	С. Г. Валов
	Р. Р. Габитов
	М. А. Камионский
	К. Л. Некрасов
	М. М. Пираторов
	Д. А. Привалов
	Р. В. Подопригора
	О. А. Помазкова
	Т. В. Чернова
	М. С. Сосламбеков
	С. Ю. Трушкин
	А. Л. Усенко
	Р. Р. Хуснутдинов

Цифровизация тарифного регулирования в Российской Федерации на примере электроэнергетики : доклад научной лаборатории «Цифровые технологии тарифного регулирования» и Международного научно-исследовательского центра развития конкуренции. – Москва : ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2020. – 48 с.
ISBN 978-5-7307-1771-8

В проведении исследований и подготовке доклада участвовали 94 эксперта, в том числе 16 докторов наук и 16 кандидатов наук. На проведение исследований и разработку доклада было затрачено 24 330 человеко-часов. Доклад содержит результаты исследований по теме цифровой трансформации сферы тарифного регулирования, проведенных научной лабораторией «Цифровые технологии тарифного регулирования» РЭУ им. Г. В. Плеханова и Международного научно-исследовательского центра развития конкуренции МНИИПУ. Постоянно возрастающий объем и возрастающая сложность обрабатываемых, накапливаемых, подлежащих анализу данных в сфере тарифного регулирования задают вектор на цифровизацию данной сферы. Кроме структурной сложности растет динамическая сложность процессов тарифного регулирования, современные бумажные технологии создают «потолок» роста эффективности и производительности. Цифровая трансформация является эффективным инструментом снижения непродуктивной сложности и выхода на новое качество управления. Качественно новое управление построено на концепции использования одного и того же идентичного информационного образа реальной ситуации в максимально полном и достоверном состоянии, всеми уровнями системы управления в условиях сетцентрического взаимодействия. На основе результатов анализа функционирования системы тарифного регулирования в России в области электроэнергетики с точки зрения работы потребителей регулируемых услуг, регулируемых организаций, органов исполнительной власти, Федеральной антимонопольной службы изложены ключевые проблемы сферы тарифного регулирования, а также предложения, направленные на повышение эффективности ее применения. Концептуальные подходы, изложенные в докладе, прошли экспертизу и получили одобрение в ходе заседания научно-технического совета Международного научно-исследовательского института проблем управления и расширенного совещания научно-образовательного центра «Антикризисное, антимонопольное и тарифное регулирование» РЭУ им. Г. В. Плеханова с участием представителей Федеральной антимонопольной службы.

УДК 346.6:621.31
ББК 65.441

ISBN 978-5-7307-1771-8

© Коллектив авторов, 2020
© Оформление ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2020

Содержание

Введение.....	4
Предназначение доклада	4
Методы исследования.....	5
Описание проблемной области.....	5
Обзор источников и научной литературы	6
Объект и предмет исследования, цели и задачи исследования	7
Новизна полученных научных результатов и их достоверность	8
Практическая ценность проведенных исследований.....	9
Базовые гипотезы.....	9
Существующие проблемы и необходимость их решения.....	10
Иллюстрация потребностей в цифровизации (демонстрация существующих бизнес-процессов)	11
Издержки процедуры тарифного регулирования (анализ причин управленческих, социальных, технологических и экономических проблем, системный анализ).....	13
Имитация процедуры тарифного регулирования при заданном результате (ограничение уровня, политическая воля).....	14
Автоматическое управление в сфере тарифного регулирования	15
Общие подходы.....	15
Возможные режимы управления	17
Концептуальные основы совершенствования тарифного регулирования в свете цифровизации	18
Направления цифровизации и возможные преимущества.....	18
Сквозной принцип организации взаимодействия участников тарифного регулирования	19
Структурирование данных	20
Моделирование тарифных решений и прогнозных сценариев. Цифровые двойники	21
Цифровые инструменты	22
Автоматизированный сбор пользовательских данных.....	22
Портальные технологии	23
Интерактивный интерфейс пользователя и бизнес-аналитика.....	23
Система цифрового регистра	24
Автоматическое взаимодействие с системами/платформами, API.....	25
Технологии мониторинга тарифов	25
Цифровые двойники, оптимизация тарифного регулирования, поддержка принятия тарифных решений.....	26
Сценарное прогнозирование и оптимизационное планирование.....	26
Искусственный интеллект и глубокое обучение	26
Большие данные, методы аппроксимации и грануляции данных	27
Создание маркетплейса – единого модуля платежей, управления тарифами, услугами.....	27
Клиентские сервисы.....	27
Трейдинговые системы (рынки)	27
Система сбора и управления токенами.....	28
Прогнозы развития ситуации (пессимистический, реалистический, оптимистический).....	29
Пессимистический прогноз.....	29
Реалистический прогноз.....	29
Оптимистический прогноз	30
Основные выводы	31
Риски.....	36
Благодарности.....	36
Список литературы	44

Введение

Предназначение доклада

Настоящий доклад предназначен для аналитического осмысления текущей ситуации в сфере тарифного регулирования в области электроэнергетики, исследования ключевых проблем, выработки дальнейших стратегических решений по развитию данной сферы. У доклада имеются основные адресаты (рис. 1).

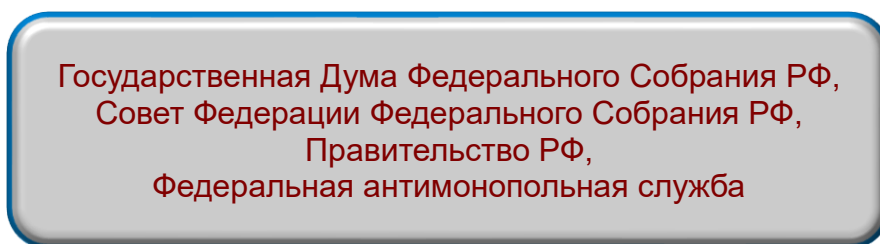


Рис. 1. Основные адресаты доклада

Все отрасли народного хозяйства прямо или косвенно связаны со сферой тарифного регулирования, а также попадают под контроль антимонопольного органа – Федеральной антимонопольной службы.

Энергетический сектор является одним из ключевых для экономики Российской Федерации. Таким образом, вопрос цифровизации тарифного регулирования данной отрасли является приоритетным и актуальным в соответствии с его вкладом в экономику РФ.

Поскольку Российская Федерация является социальным государством, особое внимание должно быть уделено созданию условий, содействующих справедливому распределению благ и обеспечению всех жителей необходимыми ресурсами.

Участники и формы организации работы над концептуальной моделью платформы представлены на рис. 2.



Рис. 2. Участники и формы организации работы над концептуальной моделью платформы

Методы исследования

- Системный анализ, математическое моделирование и проектирование.
- Эксперименты. Создание и исследование прототипов, тестирование минимально жизнеспособных продуктов.
- Методы консолидации результатов интеллектуальной деятельности (рис. 3).

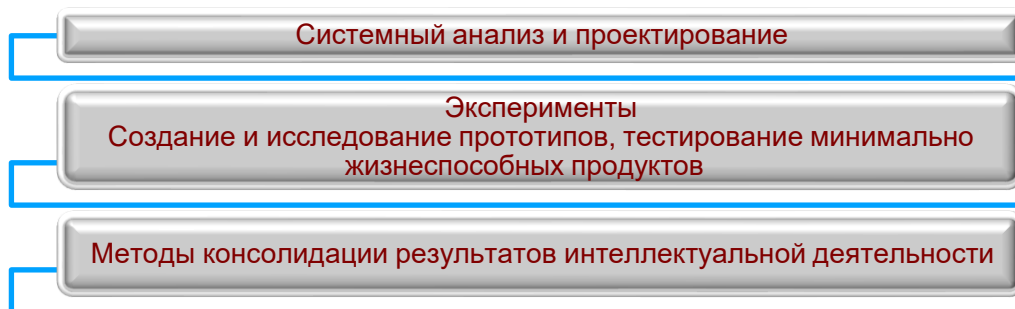


Рис. 3. Методы исследования

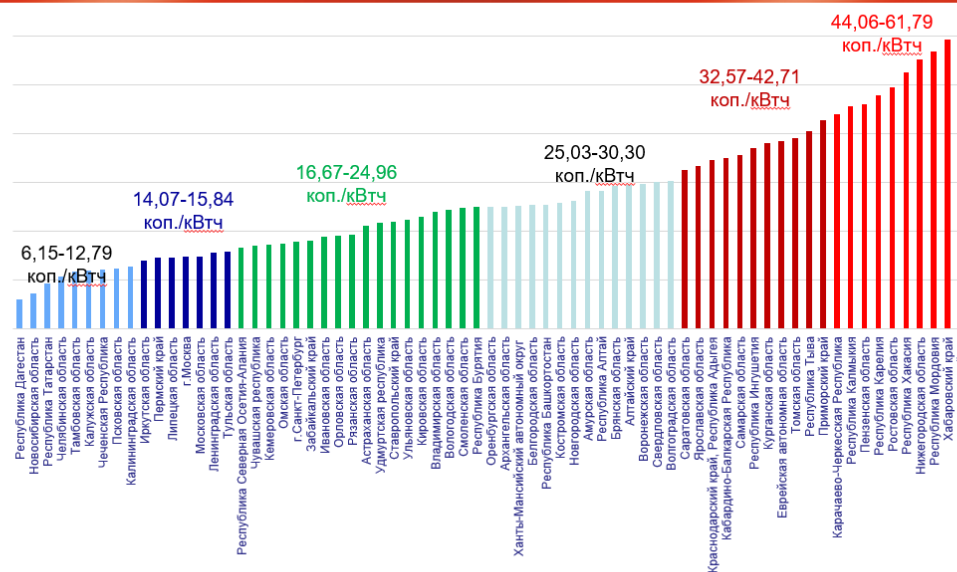
Описание проблемной области

Процесс совершенствования тарифного регулирования, управляемый Федеральной антимонопольной службой, осуществляется поступательно, системно и непрерывно на протяжении последних 16 лет. Вместе с тем в настоящее время осуществляется выработка методологических подходов и их практическая реализация в части изменения действующего законодательства по смене парадигмы тарифного регулирования – переход на эталонное регулирование. Начало внедрения эталонов было обусловлено необходимостью исключения субъективизма при оценке региональными тарифными органами экономической обоснованности включения расходов регулируемых организаций в тариф. Данный переход осложняется необходимостью обработки колоссального объема информации, в том числе оценки принимаемых методологических решений при помощи сложного математического аппарата, применение которого пока только планируется.

Следует отметить, что эталонное регулирование должно гармонизировать отношения участников регулируемых рынков, предупреждать возможные конфликты интересов регуляторов и регулируемых организаций, участников соответствующих рынков, что требует создания сложных расчетных моделей.

На рис. 4 приведена графическая иллюстрация метода эталонов по установлению сбытовой надбавки для группы прочих потребителей до 150 кВт, размещенная на официальном сайте Федеральной антимонопольной службы.

**Сбытовая надбавка ГП для группы прочих потребителей до 150 кВт
(в среднем по наиболее крупному ГП в 2016 году)**



Разброс величины сбытовой надбавки ГП для потребителей максимальной мощностью до 150 кВт составляет 1005 % (Республика Дагестан – 6,15 коп./кВтч, Республика Марий Эл – 61,79 коп./кВтч). Так, величина коэффициента параметров деятельности ГП составляет: в Калужской области – 11,99 коп./кВтч, тогда как в Нижегородской области – 55,19 коп./кВтч (разброс составляет 460%, отличие - в 4,6 раза)

Рис. 4. Иллюстрация метода эталонов

Именно цифровизация этой сферы, в частности создание цифровой платформы тарифного регулирования, способна помочь с решением всех этих задач. Кроме того, переход к цифровой платформе тарифного регулирования, безусловно, позволит расширить возможности и диапазон функционирования ФАС России. Предлагаемая в настоящем докладе конфигурация цифровой платформы тарифного регулирования позволяет создать экосистему с высокой степенью эмерджентности, достигнуть динамичного, постоянно возрастающего удовлетворения потребностей всех участников платформы.

Обзор источников и научной литературы

В действующем правовом поле вектор на цифровизацию тарифного регулирования обозначен достаточно давно. Так, Указом Президента РФ от 21 декабря 2017 г. № 618 «Об основных направлениях государственной политики по развитию конкуренции» наряду с утверждением Национального плана развития конкуренции закреплены основополагающие принципы государственной политики по развитию конкуренции. В качестве одного из них постулируется совершенствование антимонопольного регулирования в условиях развития цифровой экономики. Данный принцип поддерживается Федеральной антимонопольной службой. Руководителем сформулирован тезис о цифровизации как о расцвете конкуренции¹. В рамках прошедшего в марте 2020 г. семинара по теме: «Эволюция тарифного регулирования в 2020

¹ URL: <https://pravo.ru/fas15/story/211738/>

году: шаг в будущее» в докладе В. М. Королева, заместителя руководителя ФАС России, отмечено: «Наиболее актуальным вопросом является развитие цифровых платформ, и ведомство активно движется в этом направлении. Максимальная цифровизация тарифного регулирования отраслей ЖКХ и электроэнергетики, в том числе автоматизация процессов подачи тарифных заявок значительно упростит нашу с вами работу, сделав ее еще более прозрачной и доступной». Начальником управления электроэнергетики ФАС России Д. А. Васильевым в качестве основной задачи, стоящей перед ведомством в рамках Национального плана развития конкуренции в контексте цифровизации, названо внедрение четкой единой автоматической системы контроля, направленной на предупреждение и пресечение нарушений в сфере тарифного регулирования еще до принятия органами тарифного регулирования соответствующих решений; анонсирован цифровой инструмент «Федеральный тарифный светофор», способный выявлять ошибки при тарифном регулировании². Отметим, что цели, задачи, возможные эффекты цифровизации тарифного регулирования ввиду своей актуальности рассмотрены научным и экспертным сообществом³. Основные проблемы отрасли и статус развития цифровых инструментов тарифного регулирования подробно рассмотрены в статье «Цифровизация тарифного регулирования: на примере сферы водоснабжения и водоотведения» Аналитического центра при Правительстве РФ (бюллетень о развитии конкуренции, декабрь 2018 г.).

Объект и предмет исследования, цели и задачи исследования

Объект исследования – система тарифного регулирования Российской Федерации в электроэнергетике. Предмет исследования – методы, методики, технологии, математические модели и алгоритмы повышения эффективности функционирования системы тарифного регулирования Российской Федерации в электроэнергетике. Цель исследования – повышение эффективности функционирования системы тарифного регулирования Российской Федерации в электроэнергетике путем разработки и применения новых цифровых подходов (рис. 5).



Рис. 5. Разработка цифровой платформы тарифного регулирования в РФ в электроэнергетике (цель, объект и предмет исследования)

² URL: <https://fas.gov.ru/news/26922>

³ URL: <https://ur.hse.ru/news/217151266.html>

Задачи: создание конкурентной среды, оптимизация процессов управления, оптимизация тарифного регулирования как инструмента экономического управления, разработка концепции цифровой платформы; создание действующего научного сообщества, занимающегося тематикой тарифного регулирования в РФ; вовлечение в создание конечного продукта всех участников существующих сфер тарифного регулирования; создание гармоничной экосистемы бесконфликтного взаимодействия в рамках тарифного регулирования; оптимизация управления экономикой за счет использования цифровой платформы в тарифном регулировании (рис. 6).

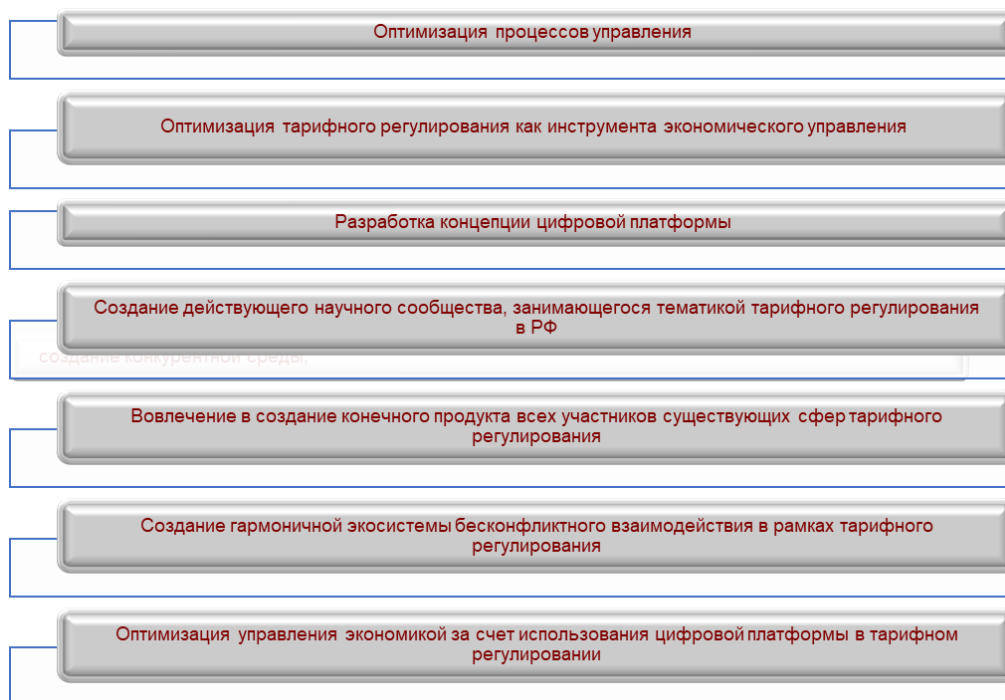


Рис. 6. Задачи исследования

Новизна полученных научных результатов и их достоверность

Впервые исследована сфера тарифного регулирования в электроэнергетике РФ как система, с выявлением ее существующих и потенциальных интегральных качеств, особенностей структуры и функционирования ее компонентов, возможностей радикального повышения эффективности ее использования всеми заинтересованными субъектами и потенциалом ее цифровизации.

Впервые предложена концепция сетевой архитектуры цифровых двойников объектов и процессов на основе единой математической модели для прогнозирования последствий и оптимизации принятия решений в тарифном регулировании. Достоверность полученных результатов подтверждена отчетами научной лаборатории «Цифровые технологии тарифного регулирования» РЭУ им. Г. В. Плеханова. Реализация концепции исследования позволит (рис. 7):

- Повысить обоснованность тарифных решений.
- Снизить влияние человеческого фактора на принятие тарифных решений.
- Повысить скорость принятия тарифных решений ввиду применения автоматизированных алгоритмов для подготовки вариантов.
- Повысить прозрачность и предсказуемость тарифных последствий.
- Осуществлять выработку оптимальных решений и способствовать устойчивому развитию экономики РФ.
- Обеспечить эффективное сетевое взаимодействие участников платформы, включая иерархические и горизонтальные связи.



Рис. 7. Результаты реализации концепции исследования

Практическая ценность проведенных исследований

Полученные научные результаты будут использованы для разработки предложений по архитектуре будущей платформы тарифного регулирования, набору перспективных инструментов и технологий, которые позволят осуществить цифровую трансформацию и таким образом, повысить качество (эффективности применения) всей системы тарифного регулирования.

Базовые гипотезы

1. Оптимальный баланс централизации и децентрализации, самоорганизация, прозрачность в тарифном регулировании.
2. Переход к реактивным, превентивным и адаптивным режимам регулирования, к оптимизационным моделям планирования и управления.

3. Консенсус участников рынка с вектором развития инфраструктуры.
4. Создание многоконтурности цифровых ценностей.
5. Создание многоконтурности цифровых решений (аналитика, принятие решений, оценка качества решений, участие каждого субъекта в принятии решений).
6. Реализация модели саморганизации с сетецентрической системой управления (рис. 8).

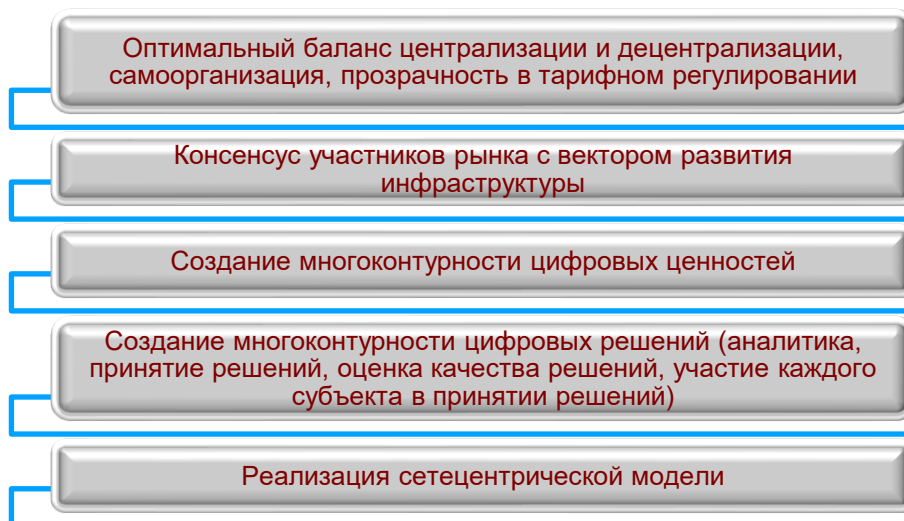


Рис. 8. Базовые гипотезы

Существующие проблемы и необходимость их решения

Основные проблемы тарифного регулирования:

1. Отсутствие единой методологии при регулировании тарифов в различных отраслях, отсутствие постановки и формализации задач тарифного регулирования как единого комплекса.
2. Отсутствие возможности эффективного использования накопленной базы знаний для прогнозирования, моделирования экономических процессов.
3. Отсутствие доверия к данным, в том числе, ввиду недостаточной формализации их обработки.
4. Необходимость смены парадигмы тарифного регулирования (переход к эталонам).
5. Возможность умышленного влияния на тариф (технического или политического).
6. Несправедливое тарифное регулирование по причине несовершенства используемых методов.
7. Несоответствие текущего уровня цифровизации сферы тарифного регулирования в области электроэнергетики требованиям сегодняшнего дня (конкурентоспособности).
8. Необходимость повышения квалификации кадрового потенциала.

9. Необходимость поиска новых направлений и способов самореализации для работников регулируемых сфер, которые могут высвободиться в процессе цифровизации процессов тарифного регулирования.

Некоторые из указанных проблем сформированы давно и ждали развития технической базы, чтобы быть решенными (2; 4; 6). Другие находятся в процессе формирования, осмысления и становятся понятными только сегодня (1; 3; 5; 7). В любом случае целью цифровизации тарифного регулирования является устранение указанных проблем и перевод тарифного регулирования в РФ в статус эффективного инструмента управления экономическими процессами.

Иллюстрация потребностей в цифровизации (демонстрация существующих бизнес-процессов)

В качестве иллюстрации сложности и детализации процедур тарифного регулирования предлагается рассмотреть укрупненную схему бизнес-процессов тарифного регулирования в электроэнергетике (рис. 9).



Рис. 9. Схема бизнес-процессов тарифного регулирования в электроэнергетике

Данная схема показывает общий маршрут тарифных заявок регулируемых организаций. Следует отметить, что в электроэнергетике существует 26 типов цен (тарифов) на электрическую энергию (мощность), подлежащих тарифному регулированию.

Один из наиболее массовых процессов – установление тарифов на передачу электрической энергии для территориальных сетевых организаций (общее количество в РФ – 1800 по состоянию на 1 января 2020 г. показано на рис. 10).

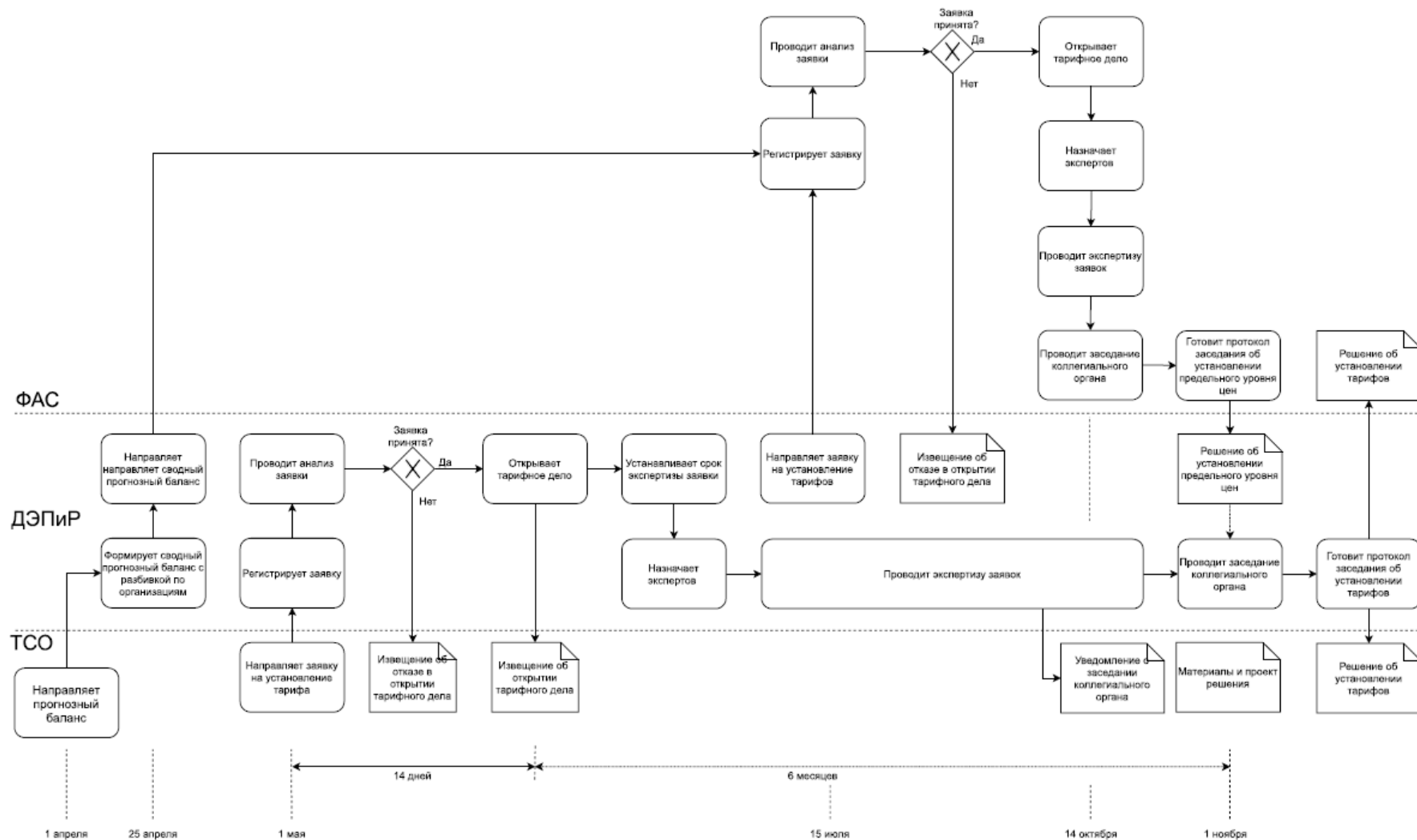


Рис. 10. Схема бизнес-процессов установления тарифа на передачу электрической энергии и мощности: ФАС – Федеральная антимонопольная служба; ОИВ ТР – орган исполнительной власти в области государственного регулирования тарифов; ТСО – территориальные сетевые организации

В рамках каждого процесса осуществляется предоставление большого массива данных регуляторам от регулируемых организаций, происходят дополнительные запросы информации. Имеется дублирование запрашиваемой отчетности в различные органы власти в соответствии с действующим законодательством. Для проведения оценки заявок на установление тарифа требуется организация всесторонней экспертизы как исходных данных от регулируемой организации, так и оценки влияния установления тарифа на регион. В целом данные процессы характеризуются огромным количеством передаваемых и анализируемых данных, большим количеством участников процесса принятия тарифных решений. При отсутствии глубокой автоматизации процессов на уровне единой нормативно-справочной информации, цифрового документооборота, цифрового межведомственного взаимодействия возникают существенные издержки в ходе реализации и риски снижения качества принимаемых решений. Таким образом, сложность данных процедур наглядно демонстрирует потребность в ее анализе и выработке практических решений по цифровизации.

Издержки процедуры тарифного регулирования (анализ причин управленческих, социальных, технологических и экономических проблем, системный анализ)

Ключевыми недостатками, требующими фиксации и устранения, которыми обладают изложенные выше процедуры и порядки, являются (рис. 11):

- **Технологические.** Большое количество последовательных и параллельных процессов и недостаточный уровень автоматизации приводят к тому, что при принятии тарифных решений технологически отсутствует возможность применения наиболее актуальных данных о фактическом балансе и зачастую текущий тренд, оказывающий наибольшее влияние на очередной плановый баланс, не может быть учтен.
- **Экономические.** Отсутствуют стимулирующие меры (например, в виде установления долгосрочных параметров регулирования), направленные на сохранение за регулируемые организации достигнутой экономии (за исключением долгосрочных параметров по технологическим потерям). Следствие – лишение регулируемых организаций мотивации экономить ресурсы.
- **Социальные.** Систематический рост объемов обрабатываемых данных приводит к стремительному устареванию знаний и навыков работников, вовлеченных в сферу тарифного регулирования в электроэнергетике, способствует увеличению дефицита специалистов по работе с данными.

- **Управленческие.** Ориентация всех субъектов тарифного процесса (регуляторов, регулируемых организаций, потребителей всех категорий) на стандартные, устаревшие организационные процедуры. Использование упрощенных и неэффективных методов прогнозирования и планирования. Отсутствие механизмов моделирования, оптимизации и гармонизации интересов всех субъектов тарифных отношений. Отсутствие единого информационного пространства и гибких механизмов принятия решений, ориентированных на удовлетворение реальных потребностей всех субъектов тарифного процесса. Значительные различия в качестве менеджмента регулируемых организаций создают дополнительные искажения тарифного поля. Эталонный подход к формированию тарифа «подсвечивает» неэффективность отдельных организаций. Цифровая платформа может быть источником выравнивания качества управления во всех отраслях и организациях с динамическими моделями управления жизненным циклом тарифного регулирования.
- **Инфраструктурные.** Передача разноформатных, семантически различающихся массивов данных с возможными искажениями или недостоверными данными.

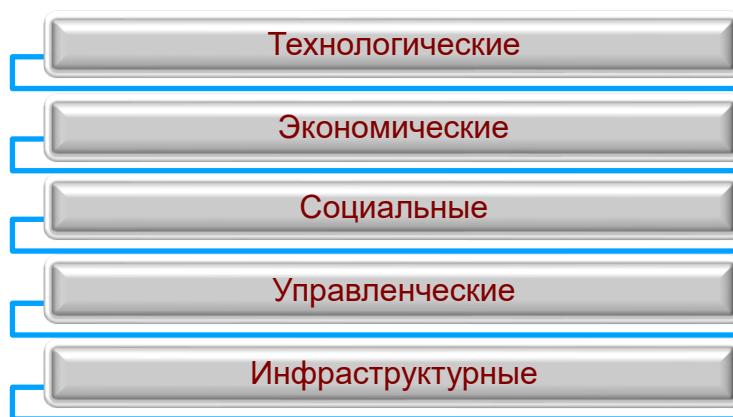


Рис. 11. Ключевые недостатки тарифного регулирования, требующие устранения

Имитация процедуры тарифного регулирования при заданном результате (ограничение уровня, политическая воля)

Управление сложными системами, к которым, без сомнения, можно отнести снабжение населения и организаций ресурсами, постоянно ставит управленцев в условия необходимости гармонизации текущих и перспективных задач. Отсутствие средств поиска оптимального баланса часто приводит к ручному управлению и имитации процедур тарифного регулирования под принятое решение. Если такое «политическое» решение обусловлено необходимостью обеспечения непрерывности экономического потока, то оно имеет право на существование

при наличии существенных издержек в настоящем. Иногда политические решения необходимы, когда имеют целью заботу об обществе, общественном благе, интересах различных слоев.

Однако политические решения следует сочетать с экономическим анализом, прогнозированием, разработкой вариантов оптимальных решений. При ручном управлении лицу, принимающему решение, полезно знать последствия такого решения как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе. Для этого в цифровой платформе следует предусмотреть систему поддержки принятия решений на основе глубокого, детального сценарного моделирования. Такая функция цифровой платформы будет способствовать уменьшению экономических и социальных издержек и повышению доверия к принимаемым решениям (рис. 12).



Рис. 12. Имитация процедуры тарифного регулирования при заданном результате

Автоматическое управление в сфере тарифного регулирования

Общие подходы

Переходя к анализу инструментов, с помощью которых должны быть достигнуты заявленные цели и решены указанные проблемы, в первую очередь следует отметить необходимость введения сквозного автоматического управления в сфере тарифного регулирования (рис. 13). Данный подход предлагает применение комплекса инструментов и средств цифровизации процессов тарифного регулирования с целью их автоматизации на всех этапах подготовки, принятия и исполнения тарифных решений. На этапе подготовки решений обеспечение сценарного моделирования последствий, автоматизированной оценки соответствия тарифных решений нормам и правилам (автоматизация комплаенс-процедур). После принятия тарифных решений - обеспечение автоматического контроля их исполнения. При этом автоматическое

управление в сфере тарифного регулирования не предполагает полное исключение человеческого фактора, а предоставляет дополнительные возможности и инструменты для принятия оптимальных решений на местах и систему контроля их исполнения, а также определение эффективности принятого решения с привязкой к конкретному лицу, принявшему решение. Внедрение автоматического управления в сфере тарифного регулирования требует применение комплекса цифровых инструментов.

В автоматическом управлении в сфере тарифного регулирования следует опираться на набор функций менеджмента и описывать сервисы цифровой платформы в разрезе анализа, прогнозирования, целеполагания, планирования, принятия решений, организации, мотивации, координации, контроля, многомерных коммуникаций.

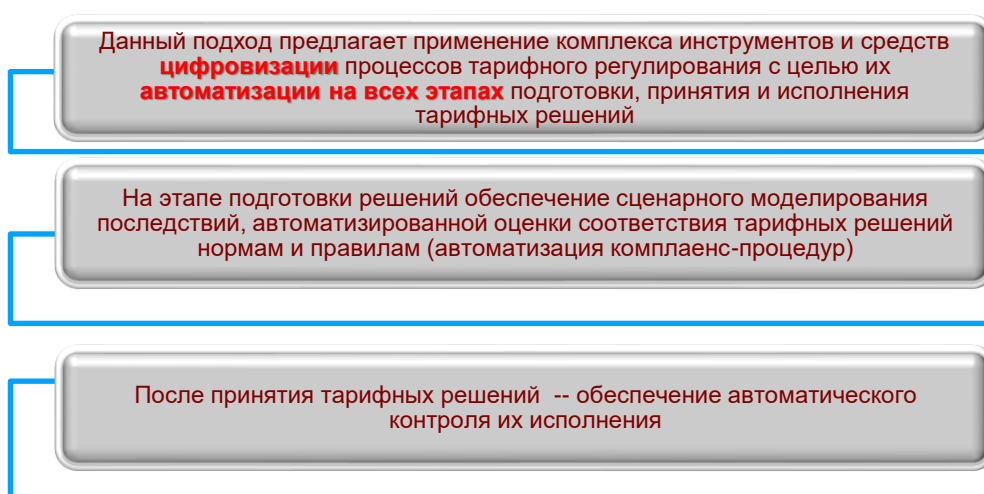


Рис. 13. Автоматическое управление в сфере тарифного регулирования

Решаемые задачи

Внедрение автоматического управления позволит обеспечить решение задач:

- Верификация данных регулируемых организаций.
- Сведение и анализ балансов по различным критериям: фактических и прогнозных, материальных и энергетических (физических) для объектов и субъектов; экономических, трудовых ресурсов для каждого субъекта.
- Антимонопольный комплаенс: мониторинг, контроль, предупреждение действий, противоречащих антимонопольному законодательству.
- Выявление «узких мест», утечек, краж; нарушений норм законодательства: несоблюдения предельных уровней тарифов; необоснованных расходов в НВВ (необходимая валовая выручка); превышений перекрестного субсидирования и т. д.

- Оптимизация и обоснование: сравнение и оценка аналогов; эталонных затрат и эталонных тарифов; бизнес-процессов для каждого субъекта и объекта.
- Симуляция экспертных решений от политических до коррупционных, для выявления их экономических и социальных последствий.
- Сценарное, исследовательское, нормативное прогнозирование.
- Планирование графиков нагрузки и составляющих баланса.

Возможные режимы управления

Мониторинг и оптимальное управление в сфере тарифного регулирования должны опираться на результаты план-факт анализа и принцип управления с обратной связью и могут осуществляться в следующих режимах в зависимости от уровня взаимодействия с лицом, принимающим решение (рис. 14):

- Интерактивный режим – эксперт-советник, свободное или слабо регламентированное использование.
- Автоматизированный режим – возможность корректировки данных, рецензирования решения, контроль, согласование и утверждение решения в соответствии с регламентом.
- Автоматический режим – когнитивные роботы, самомодификация.
- Мультиагентные системы – скоординированное решение нескольких взаимосвязанных задач для объектов, распределенных по сети, роевой интеллект.

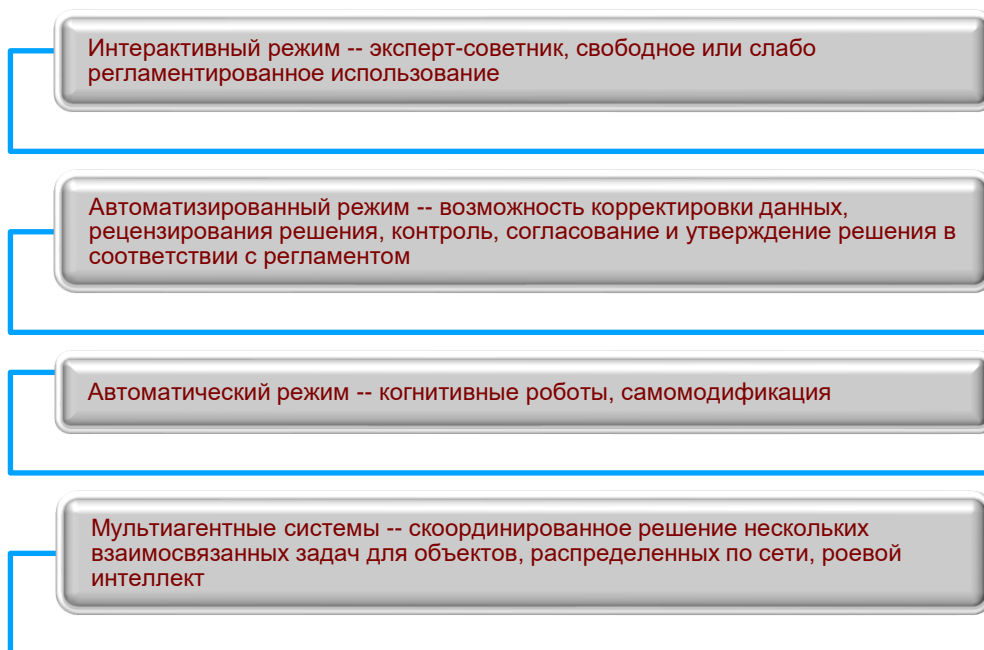


Рис. 14. Возможные режимы управления

В связи возрастающей сложностью, размерностью и числом решаемых задач необходим планомерный переход от интерактивного режима поддержки принятия решений к автоматическому режиму управления.

Каждый режим взаимодействия с лицом, принимающим решение, в свою очередь может работать в следующих режимах управления с обратной связью:

- *Реактивный* режим: событие «изменение данных» вызывает пересчет всех зависимых от них (превентивное управление).
- *Адаптивный* режим: событие «отклонение факта от плана или цели, включая самонастраивающийся режим», при котором изменяются только параметры, *самоорганизующийся* режим, при котором изменяется структура модели.

Ничто не препятствует одновременному использованию всех режимов в зависимости от ситуации и текущих проблем.

Концептуальные основы совершенствования тарифного регулирования в свете цифровизации

Направления цифровизации и возможные преимущества

Цифровая трансформация системы тарифного регулирования предполагает переход к единой управленческой экосистеме, потребляющей и генерирующей данные, опыт, модели, обеспечивающей наиболее эффективное взаимодействие экономических субъектов. В качестве основы цифрового тарифного регулирования следует рассматривать не разрозненные системы и сервисы, а платформу, обеспечивающую создание ценностей пользователями и возможности сквозной поддержки пользователей на всех этапах процесса тарифного регулирования:

- совместная работа и организация эффективного взаимодействия разрозненных систем, учреждений и организаций, участвующих в процессе тарифного регулирования;
- аналитическое обеспечение принятия тарифных решений и контроля их исполнения за счет применения инструментов математического моделирования и прогнозирования;
- информационное обеспечение за счет структурирования данных и снижения числа ручных рутинных операций по подготовке, проверке, а также оценке корректности и полноты данных.

Таким образом, направления цифровизации тарифного регулирования включают совокупность организационных, аналитических, информационных инструментов, реализованных на базе единой платформы тарифного регулирования, обеспечивающей поддержку процесса на всех этапах (рис. 15).



Рис. 15. Процессы тарифного регулирования

Сквозной принцип организации взаимодействия участников тарифного регулирования

Предлагается создание межведомственного информационного ресурса, объединяющего в единой базе структурированные информационные потоки во всех сферах тарифного регулирования (рис. 16).

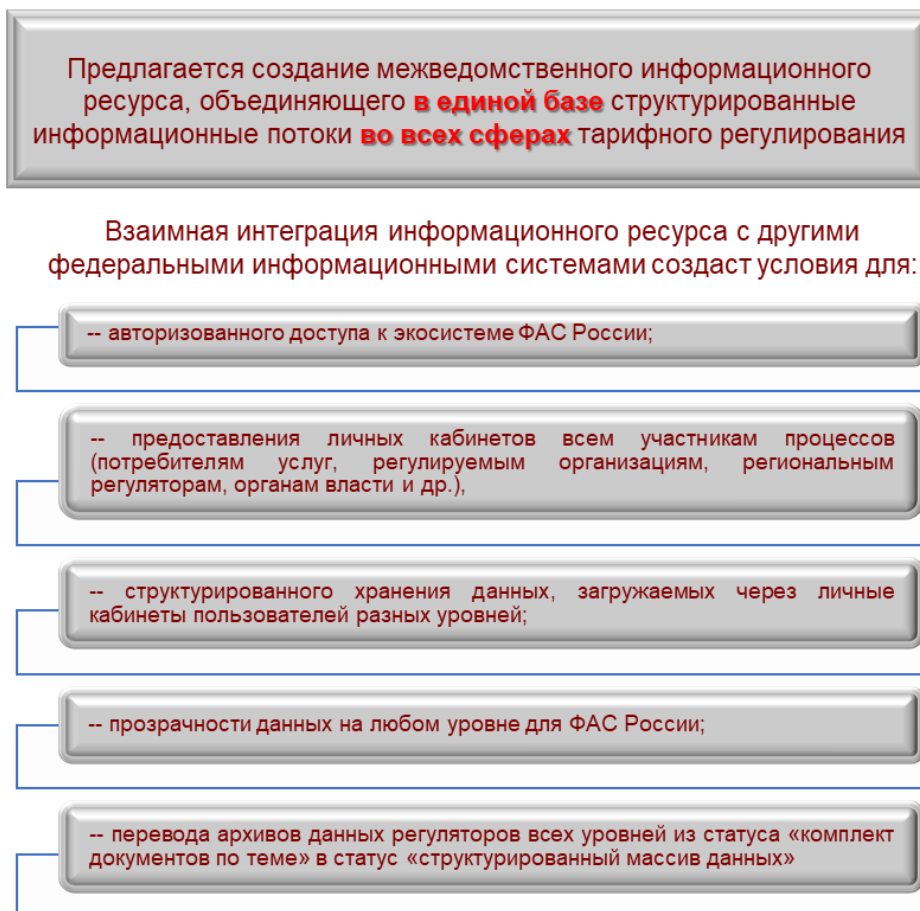


Рис. 16. Схема взаимной интеграции информационного ресурса с другими системами

Данный информационный ресурс должен обеспечить Федеральную антимонопольную службу, включая подведомственных регуляторов и других участников процесса, необходимыми информационными потоками и аналитическими инструментами для выполнения функций тарифного регулирования.

Взаимная интеграция информационного ресурса с другими федеральными информационными системами, такими как Госуслуги создаст условия для авторизованного доступа к экосистеме Федеральной антимонопольной службы, предоставления личных кабинетов всем участникам процессов (потребителям услуг, регулируемым организациям, региональным регуляторам, органам власти и др.), структурированного хранения данных, загружаемых через личные кабинеты пользователей разных уровней; прозрачности данных на любом уровне для Федеральной антимонопольной службы; перевода архивов данных регуляторов всех уровней из статуса «комплект документов по теме» в статус «структурированный массив данных».

Это позволит объединить существующие системы в общий информационный ресурс, гарантируя доступ ко всем электронным документам и данным и обеспечивая:

- Доступность и актуальность сведений, содержащихся в едином хранилище для участников процессов тарифного регулирования вне зависимости от интегрированности каждой отдельной информационной системы.
- Оперативность получения сведений в рамках межведомственного взаимодействия.
- Учет и управление информацией путем использования единых справочников и классификаторов.
- Оперативность получения и полноту необходимых сведений и документов в «точке принятия решений».

Структурирование данных

Обеспечивает создание единой информационной базы в области тарифного регулирования, обладающей следующими свойствами (рис. 17):

- Автоматизация сбора первичных данных.
- Унификация правил сбора и хранения информации, в том числе с использованием единых онтологических моделей данных.
- Обеспечение надежного хранения, обработки и передачи данных.

Реализация данного направления позволит обеспечить существенное сокращение совокупных трудозатрат участников процесса тарифного регулирования на подготовку данных, проверку, а также оценку корректности и полноты.

Структурирование данных обеспечивает:

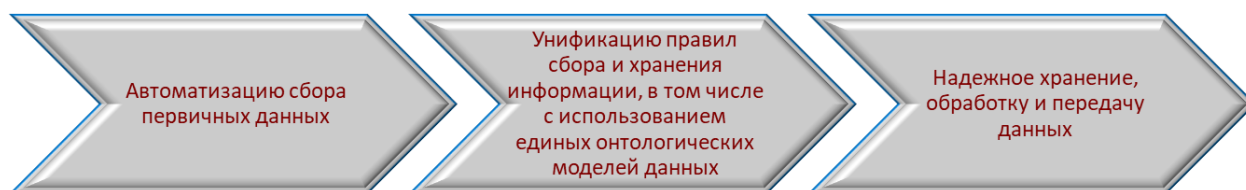


Рис. 17. Результат структурирования данных

Моделирование тарифных решений и прогнозных сценариев. Цифровые двойники

Мы предлагаем создание аналитических и прогностических инструментов для поддержки принятия решений в области тарифного регулирования. На этапе разработки подходов и методов тарифного регулирования настоящие инструменты позволят повысить обоснованность нормативных изменений в области тарифного регулирования, обеспечить предсказуемость последствий при принятии решений об изменении нормативов в области тарифного регулирования. На этапе принятия тарифных решений инструменты позволят определять влияние изменения тарифов на макроэкономические показатели отрасли, изучать социальные последствия тарифного регулирования, учитывая инфляционные факторы, что обеспечит более точное и надежное принятие решений. Целесообразно учитывать многофакторность модели и обеспечить анализ влияния тарифных решений на экономические показатели региона в зависимости от изменения управляемых параметров (уровень роста тарифов, объем и состав ИП, пр.), в том числе в режиме «тарифного эквалайзера». В работе предлагается использование цифрового двойника, существенно отличающегося от цифровой модели (рис. 18).

Цифровой двойник (Digital Twin) -- цифровая виртуальная копия физического объекта или процесса, помогающая оптимизировать их использование. В отличие от **информационной модели** объекта **цифровой двойник** не ограничивается сбором данных, полученных при разработке и изготовлении продукта, а продолжает собирать и анализировать информацию в течение всего жизненного цикла изделия

Рис. 18. Отличие цифровой модели от цифрового двойника

Наше предложение позволит повысить обоснованность тарифных решений (рис. 19), в том числе:

- Снизить влияние человеческого фактора на принятие тарифных решений.
- Повысить скорость принятия тарифных решений ввиду применения автоматизированных алгоритмов для подготовки вариантов.
- Повысить прозрачность и предсказуемость тарифных последствий.
- Осуществлять выработку оптимальных решений и обеспечивать устойчивое развитие экономики каждого региона.

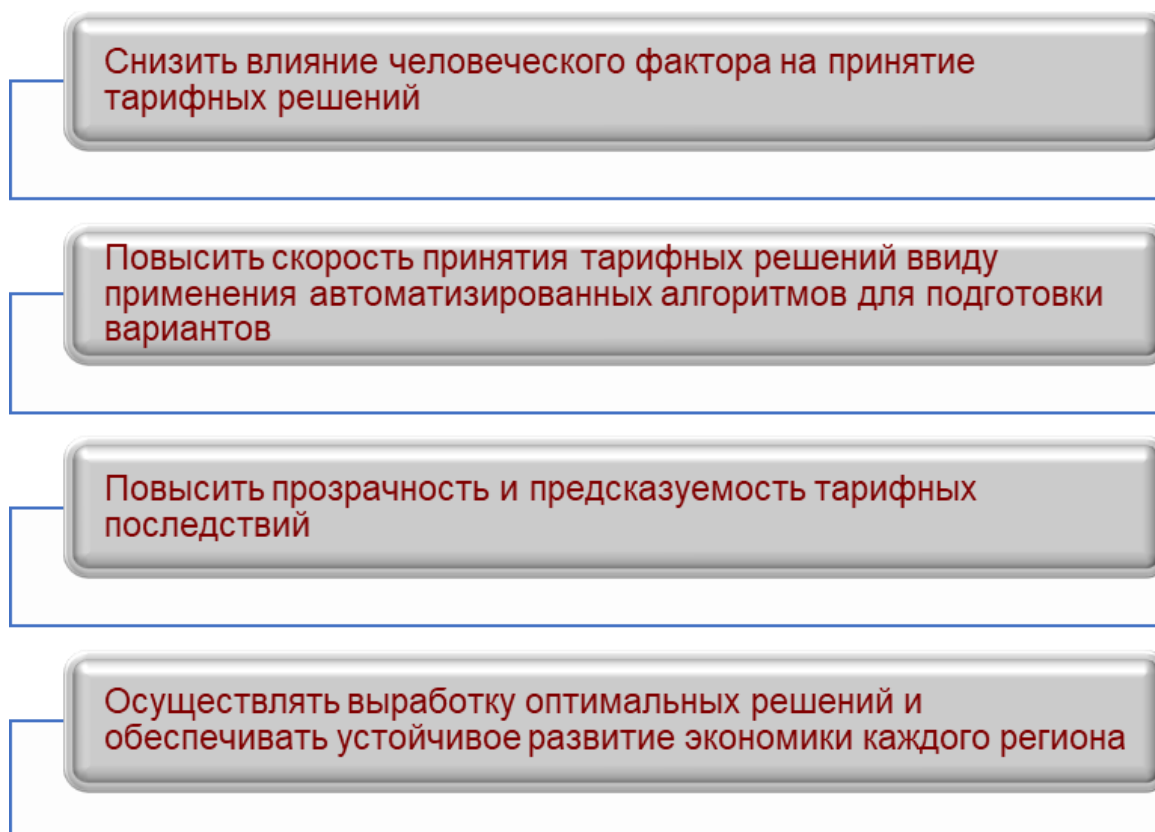


Рис. 19. Повышение обоснованности тарифных решений

Цифровые инструменты

Автоматизированный сбор пользовательских данных



Обеспечит структурированное накопление исторических данных о присутствии потребителей в сфере тарифного регулирования (объемы и стоимость потребляемых услуг с максимально возможной декомпозицией и дискретностью, данные о парке средств измерений, сценарии управления потребителями тарифами, статистика обращений к платформе, пр.).

Портальные технологии



Предназначены для обеспечения открытого, персонифицированного, универсального, своевременного и бесшовного доступа к глобальной информационной решетке (нужным информационным ресурсам) в области тарифного регулирования, привязки к единым пространственным и временным координатам.

Они являются инструментом управления распределенными информационными ресурсами в развернутых цифровых сетях с целью обеспечения сетевой, в том числе вертикальной и горизонтальной интеграции со свойствами самоорганизации – способностью поддерживать, восстанавливать в случае отказа, адаптировать к новым условиям свою структуру, поведение и порождать цели внутри себя.

Позволят обеспечить единый унифицированный доступ к информации всех групп пользователей, формализацию процессов тарифного регулирования, в том числе процессов слабоиерархического взаимодействия (когда каждый узел нижнего уровня связан с более чем одним узлом верхнего уровня), с активными промежуточными слоями между всеми участниками тарифного регулирования, в том числе межведомственного (рис. 20).



Портальные технологии

Позволят обеспечить единый унифицированный доступ к информации всех групп пользователей, формализацию процессов тарифного регулирования, в том числе процессов слабоиерархического взаимодействия (каждый узел нижнего уровня связан с более чем одним узлом верхнего уровня с активными промежуточными слоями) между всеми участниками тарифного регулирования, в том числе межведомственного

Рис. 20. Результаты применения портальных технологий

Интерактивный интерфейс пользователя и бизнес-аналитика

Представляет собой единую информационную панель для ввода, корректировки, визуализации и анализа информации о процессах и их эффективности в реальном времени (рис. 21).



Рис. 21. Интерактивный интерфейс

Система цифрового регистра



Система цифрового регистра предназначена для обеспечения надежного хранения данных, предоставления данных всем заинтересованным лицам; является технологическим базисом для развития платформы и необходимым элементом для системы оборота и управления цифровыми активами

(рис. 22).

Система включает распределенную базу данных реального времени, блокчейн-платформу для фиксации и верификации данных, поступающих с различных уровней.

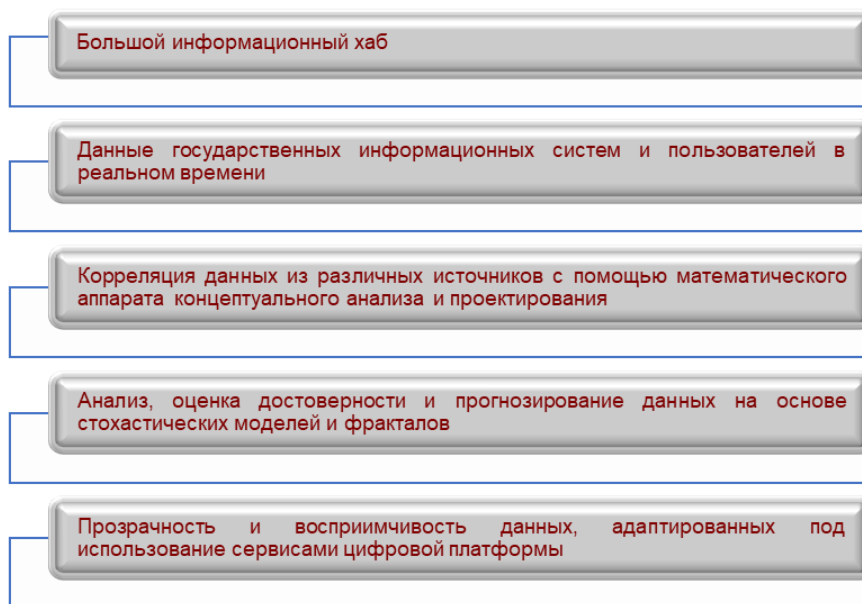


Рис. 22. Система цифрового регистра

Система цифрового регистра позволит внедрить автоматизированные процедуры контроля корректности данных, направляемых регулируемыми организациями с целью утверждения тарифов, обеспечить их унифицированное и безопасное хранение, а также привязку этих данных к принимаемым тарифным решениям. Кроме того, система предоставит возможность внедрения цифровых финансовых инструментов, привязанных к выработке продукции на монопольных рынках.

Автоматическое взаимодействие с системами/платформами, API



Обеспечивает возможности взаимодействия с внешним программным ландшафтом, возможность присоединения новых участников, соответствующих принятым для платформы тарифного регулирования техническим стандартам.

Решает широкий спектр задач: авторизация пользователей с помощью портала «Госуслуги», включая региональные порталы; интеграция с ранее цифровизированными рынками и получение информации по ним (например, по рынку переработки твердых бытовых отходов – интеграция с решениями ООО «Большая тройка»); обеспечение межведомственного взаимодействия на уровне технологических процессов (например, интеграция с государственной информационной системой ТЭК в части топологии электрической сети и данных о надежности и качестве услуг, интеграция с государственной информационной системой ЖКХ в части расчета стоимости тарифов, интеграция с государственной информационной системой электроэнергетики в части данных по объемам потребления энергетических ресурсов в государственном секторе, платформой федеральной налоговой системы и др.).

Технологии мониторинга тарифов



Обеспечат контроль над процессом установления тарифов во всех регулируемых видах деятельности по всем участникам в автоматическом, фоновом, прозрачном и понятном для участников процессов тарифного регулирования режиме, а также позволит Федеральной антимонопольной службе получать подробные отчеты о возможных нарушениях сроков предоставления данных, их полноте и качестве, извещать о возможных ошибках региональных регуляторов при принятии тарифных решений.

Цифровые двойники, оптимизация тарифного регулирования, поддержка принятия тарифных решений



Позволят на этапе установления тарифов производить анализ их влияния на экономические показатели региона в зависимости от изменения управляемых параметров (уровень роста тарифов, объем и состав инвестиционной программы, пр.), в том числе в режиме «тарифного эквалайзера».

Сценарное прогнозирование и оптимизационное планирование

На базе алгоритмов, использующих специально разработанный математический аппарат, позволят анализировать необходимость изменения правил регулирования: прогнозирование изменения баланса интересов участников монопольных рынков, устойчивости рынков. С их помощью будет возможно автоматическое/автоматизированное прогнозирование последствий бюджетных решений всех уровней в зависимости от заданных параметров тарифного регулирования.

$$F(t, X_t) = F(0, X_0) + \int_0^t \left[\frac{\partial F}{\partial t} + a(s, \omega) \frac{\partial F}{\partial x} + \frac{1}{2} b^2(s, \omega) \frac{\partial^2 F}{\partial x^2} \right] ds + \int_0^t \frac{\partial F}{\partial x} b(s, \omega) dB_s$$

Искусственный интеллект и глубокое обучение



Позволят осуществлять построение нейронных сетей для адаптации моделей цифровых двойников на основе опыта успешных тарифных решений, а также для решения широкого спектра задач: компьютерное зрение, распознавание речи и др. (рис. 23).

Искусственный интеллект

Искусственный интеллект (ИИ; artificial intelligence, AI):

- свойство интеллектуальных систем выполнять творческие функции, которые традиционно считаются прерогативой человека;
- наука и технология создания интеллектуальных машин, особенно интеллектуальных компьютерных программ, умение рассуждать разумно

Рис. 23. Понятие искусственного интеллекта

Большие данные, методы аппроксимации и грануляции данных



Обработка больших данных как слабоструктурированных, так и неструктурированных, в том числе методами аппроксимации и грануляции данных, позволит учесть потребности и мнения отдельного гражданина при формировании тарифного решения, придавая глубокий социальный смысл процессам тарифного регулирования. Это обеспечит вовлечение в данный процесс каждого гражданина с учетом информации, отражающей его потребности и проблемы в социальных сетях, СМИ, отдельных жалобах и обращениях (рис. 24).

Обработка **больших данных**, как слабоструктурированных, так и неструктурированных, в том числе методами **аппроксимации** и **грануляции** данных, позволит учесть потребности и мнения **отдельного гражданина** при формировании тарифного решения, придавая глубокий социальный смысл процессам тарифного регулирования

Рис. 24. Результат обработки и применения больших данных

Создание маркетплейса – единого модуля платежей, управления тарифами, услугами



Предоставит потребителям возможность работы со всей сферой тарифного регулирования в «одном окне», в том числе за счет создания эффективного личного кабинета с возможностью интеграции ресурсов экосистемы в госуслуги и/или другие платформы.

Клиентские сервисы



Мы формируем возможности для любого участника платформы создавать клиентские сервисы в едином магазине коммерческих (нетарифных) услуг, предоставляемых всеми регулируемыми организациями.

Трейдинговые системы (рынки)

Платформа тарифного регулирования обретает способность быть площадкой для интеграции с любыми существующими рынками в сфере тарифного регулирования.

Система сбора и управления токенами

Токенизация тарифного регулирования рассматривается нами как возможность революционного прорыва в управлении экономикой! Это создание отдельного финансового контура (контуров) в сфере тарифного регулирования. Система предназначена для выпуска и оборота токенов, привязанных к различным рынкам, входящих в сферу тарифного регулирования. Принципы выпуска и привязки токенов могут быть различными (например, к выпускаемым продуктам, к объемам продуктов, учтенным при тарифном регулировании и т. д.). Внедрение данного класса решений позволит повысить уровень прозрачности и контроля исполнения тарифных решений на монопольных рынках за счет обеспечения связи между оборотом токенов и оборотом продукции на монопольных рынках.

Обеспечит плавный поэтапный переход к следующим современным подходам:

- Автоматическое исполнение защищенных бюджетных решений. Приоритетное и неукоснительное исполнение инвестиционных программ по развитию инфраструктуры регулируемых организаций.
- Прозрачность и восприимчивость бюджетного процесса и государственных закупок через подтверждаемые и полнофункциональные электронные профили, криптографически надежные. Анализ и оценку эффективности управления бюджетным процессом в режиме реального времени.
- Низкие банковские издержки. Передача ценностей как в очень больших, так и в очень малых объемах без посредников значительно уменьшит стоимость и увеличит скорость платежей.
- Механизм платежей в сочетании с надежным и безопасным хранилищем ценности снижает потребность в традиционных финансовых услугах и издержки на их оплату.
- Управление рисками и повышенная безопасность. Долговые обязательства можно создавать, передавать и урегулировать в блокчейне. Повышается эффективность, снижается системный риск. Потребители могут с помощью репутации получать займы от других потребителей.
- Проверяемые записи транзакций и мгновенный аудит. Сокращается время любой транзакции с дней до минут и секунд. Скорость и эффективность дают возможность субъектам, неохваченным и недостаточно охваченным банковским обслуживанием, участвовать в создании богатства.
- Новые модели пирингового финансирования, запись корпоративных действий, таких, например, как автоматическая выплата дивидендов по смарт-контрактам. Реестр собственности для автоматизации притязаний на доход от ренты и другие формы дохода.

- Репутационные системы помогут страховщикам точнее оценивать актуарный риск, создать децентрализованные рынки страхования, обеспечить прозрачность производных ценных бумаг.
- Прогноз доходов и расходов в реальном времени. Финансовая отчетность в реальном времени значительно улучшит возможности регулирующих органов отслеживать финансовую активность внутри корпорации.

Прогнозы развития ситуации (пессимистический, реалистический, оптимистический)

В рамках настоящего исследования предлагаются различные сценарии развития ситуации на горизонте 10–15 лет.

Пессимистический прогноз

Сохранение принципа управления «в ручном режиме» в сфере тарифного регулирования. Копирование и сохранение массивов неструктурированных данных регуляторами всех уровней. Подготовка решений на основании неавтоматической обработки массивов данных. Отсутствие возможности использовать результаты работы математических моделей процессов тарифного регулирования, отсутствие оперативных аналитических данных для принятия решения.

Результат: формирование тарифов по принципу «латания дыр», систематический невозобновляемый износ инфраструктуры, установление тарифов преимущественно на уровне предельного роста цен согласно соответствующим прогнозам Минэкономразвития. Данные обстоятельства будут приводить к накоплению структурных перекосов, сбоям и неудовлетворенности потребителей, нарастанию социальной напряженности, разрушению экономических основ.

Реалистический прогноз

Последовательное, постепенное, но очаговое и неустойчивое внедрение указанных в докладе цифровых инструментов на этапе сбора данных, подготовки тарифных заявок, взаимодействия субъектов рынков электроэнергетики, разработки и принятия тарифных решений; моделирование последствий принятия тарифных решений. По мере реализации данного сценария происходит длительный переход к обработке даже структурированных и тем более слабо структурированных больших данных.

Результат: медленное формирование современной цифровой среды для функционирования сферы тарифного регулирования и получение цифровых инструментов всеми участниками процесса тарифного регулирования для эффективного формирования, контроля, управления тарифами, повышение профессионального уровня работников сферы.

Оптимистический прогноз

Стремительное внедрение изложенных базовых цифровых инструментов и методов в различных регионах, распространение лучших практик на все регионы, целенаправленная политика систематического повышения профессионального уровня кадрового состава всех субъектов, входящих в сферу тарифного регулирования, переход к ресурсно-целевым моделям планирования балансов электрической энергии, введение практики машинного автоматического планирования; передача управления цифровизированными процессами по мере роста их зрелости под контроль автоматических систем.

Результат: создание инновационной экосреды тарифного регулирования как самообучающейся системы, обеспечивающей оптимальное формирование тарифных решений с учетом общественных интересов.

Успешная реализация оптимистического сценария будет зависеть от технического исполнения проекта. Разрабатываемые цифровые сервисы должны внедряться «дружественно», а не административно, базироваться на понятных, продуманных решениях, в результате чего должен рождаться «вирусный» продукт, избегание сотрудничества с которым для конечного пользователя будет нецелесообразным.

Таким образом, тарифное регулирование становится эффективным рычагом государственного управления (рис. 25).



Рис. 25. Тарифное регулирование как эффективный рычаг государственного управления

Основные выводы

В обеспечении экономического развития базисным условием является создание среды, обеспечивающей непрерывность ресурсного и финансового потока. Роль инфраструктуры в обеспечении указанной непрерывности является определяющей. Инструментом управления эффективностью инфраструктурных отраслей являются тарифы. Таким образом, тарифная политика – то ключевое звено, за которое можно «вытащить» цепь всей российской экономики, повысить ее конкурентоспособность до уровня экономик ведущих стран.

Опыт мировой экономики ярко свидетельствует о том, что успешное развитие и структурное преобразование инфраструктуры лежит в основе бурного мультипликативного эффекта во всей экономической сфере.

1. Цифровизация тарифного регулирования стала острой необходимостью и актуальным направлением работы по цифровой трансформации экономики РФ, что является общегосударственной задачей и общества в целом. В качестве базиса для развития тарифного регулирования в условиях цифровой трансформации может быть использован задел в цифровизации тарифного регулирования в электроэнергетике.

2. Процесс совершенствования системы тарифного регулирования, управляемый Федеральной антимонопольной службой, осуществляется поступательно, системно и непрерывно на протяжении последних 16 лет. Колоссальные информационные потоки в условиях смены парадигмы (переход на эталонное регулирование) требуют новых технологических подходов и перехода к цифровой платформе тарифного регулирования.

3. С целью повышения качества системы тарифного регулирования, эффективности ее применения требуется решить следующие основные задачи: создание конкурентной среды, оптимизация процессов управления, оптимизация тарифного регулирования как инструмента экономического управления; оптимизация управления экономикой за счет использования цифровой платформы в тарифном регулировании; создание гармоничной экосистемы бесконфликтного взаимодействия в рамках тарифного регулирования; создание действующего научного сообщества, занимающегося тематикой цифровизации тарифного регулирования в России, вовлечение в создание конечного продукта всех участников существующих сфер тарифного регулирования.

4. Основные проблемы в сфере тарифного регулирования, которые предстоит решить: отсутствие единой методологии регулирования тарифов в различных отраслях; отсутствие возможности эффективного использования накопленной базы знаний для прогнозирования, моделирования экономических процессов; отсутствие доверия к данным; необходимость смены парадигмы тарифного регулирования (переход к эталонам); возможность умышленного

влияния на тариф (технического или политического); несовершенство методов тарифного регулирования; несправедливое регулирование тарифов; несоответствие текущего уровня цифровизации сферы тарифного регулирования в области электроэнергетики требованиям сегодняшнего дня (конкурентоспособности); недостаточная квалификация кадров; отсутствие среды и условий для поиска и формирования новых направлений и способов самореализации для работников регулируемых сфер, высвобождающихся в процессе цифровизации процессов тарифного регулирования.

5. Актуальность задачи создания универсальной цифровой платформы тарифного регулирования вызывается сложностью и недостаточной упорядоченностью процессов регулирования в электроэнергетике: существует 26 типов цен (тарифов) на электрическую энергию (мощность), подлежащих тарифному регулированию; один из наиболее массовых процессов – установление тарифов на передачу электрической энергии для территориальных сетевых организаций (общее количество в РФ около 1,5 тыс.) (рис. 26).

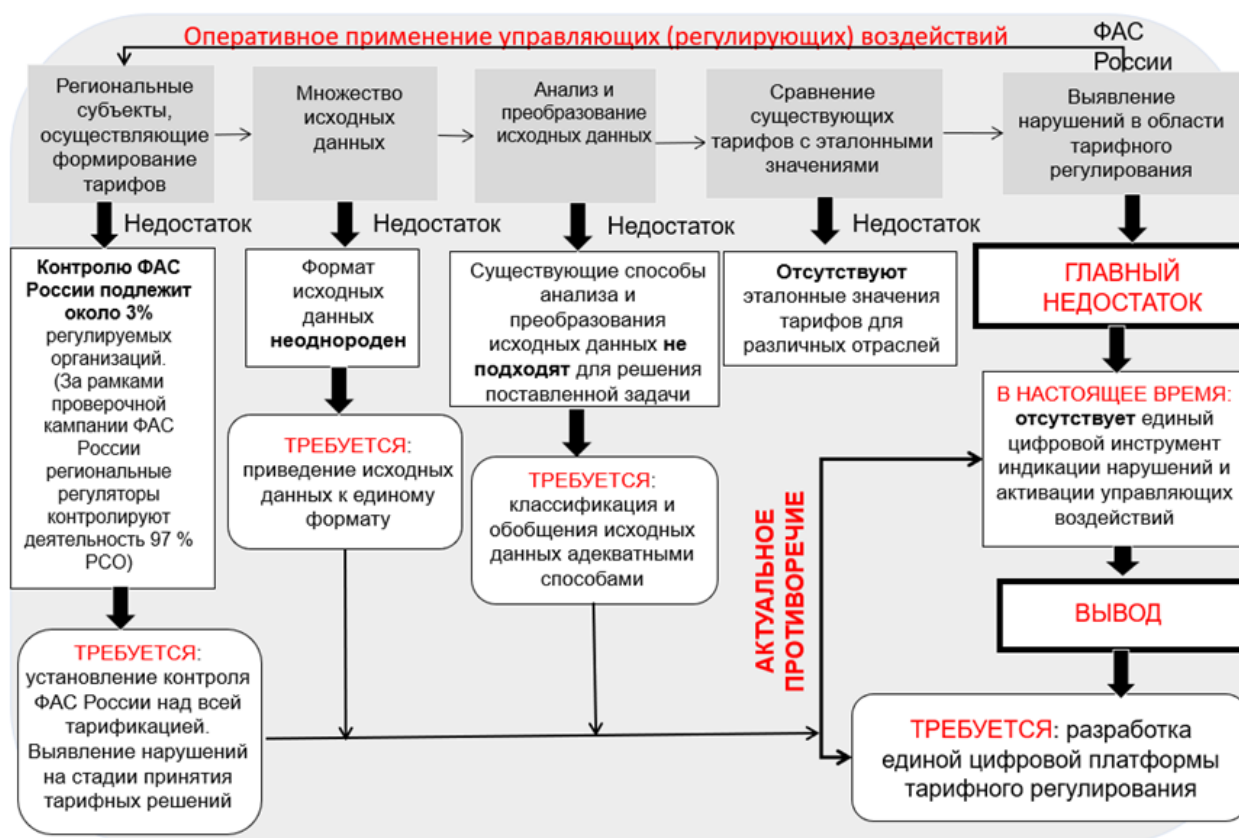


Рис. 26. Актуальность разработки единой цифровой платформы тарифного регулирования

6. Ключевыми недостатками процедур тарифного регулирования ввиду отсутствия обоснованной стандартизации и унификации являются: технологические (большое количество последовательных и параллельных процессов и недостаточный уровень автоматизации), экономические (отсутствие экономических стимулов для развития и оптимизации), социальные (стремительное устаревание знаний и навыков работников ввиду системного роста объемов и сложности обрабатываемых данных), управленческие (ориентация всех субъектов тарифного процесса: регуляторов, регулируемых организаций, потребителей на стандартные, устаревшие организационные процедуры), инфраструктурные (передача разноформатных, семантически различающихся массивов данных с возможными искажениями или не достоверными данными).

7. Введение сквозного автоматического управления в сфере тарифного регулирования позволит решить следующие задачи: верификация данных регулируемых организаций; сведение и анализ балансов по различным критериям; антимонопольный комплаенс; выявление «узких мест», утечек, краж; оптимизация и обоснование: сравнение и оценка аналогов, эталонных затрат и эталонных тарифов; симуляция экспертных решений – от политических до коррупционных, для выявления их экономических и социальных последствий; сценарное, исследовательское, нормативное прогнозирование; планирование графиков нагрузки и составляющих баланса.

8. Направления цифровизации: организация сквозного взаимодействия участников тарифного регулирования; обеспечение доступности и актуальности сведений для участников процессов тарифного регулирования, оперативность получения данных в рамках межведомственного взаимодействия; структурирование, надежное хранение, обработка и передача данных; моделирование тарифных решений и создание цифровых двойников, что позволит снизить негативное влияние человеческого фактора на принятие тарифных решений, повысить скорость принятия тарифных решений, повысить прозрачность и предсказуемость последствий тарифных решений, осуществлять выработку оптимальных решений и обеспечивать устойчивое развитие.

9. В ходе проектирования платформы использован большой набор цифровых инструментов. Следует отметить такие специфические высокоэффективные передовые инновационные цифровые инструменты, которые до настоящего момента не реализованы ни в одной из платформ систематическим образом: системы сетецентричного цифрового регистра, корректные методы моделирования и оптимизации, технологии мониторинга тарифов, сценарное прогнозирование и планирование, система сбора и управления токенами. Взаимосвязь задач цифровой платформы и результатов их решения представлена на рис. 27.

10. В докладе приводятся три варианта прогнозов:

- Пессимистический прогноз – сохранение принципа управления «в ручном режиме» в сфере тарифного регулирования, воспроизведение массивов неструктурированных данных регуляторами всех уровней, подготовка решений без использования высокотехнологичных подходов обработки данных и математических моделей процессов тарифного регулирования, отсутствие оперативных аналитических и прогностических оценок для принятия решений. Результат: формирование тарифов по принципу «латания дыр», систематический невозобновляемый износ инфраструктуры, отсутствие инвестиционной привлекательности, установление тарифов преимущественно на уровне прогноза предельного роста цен, накопление структурных перекосов и неудовлетворенности потребителей.



Рис. 27. Взаимосвязь задач цифровой платформы и результатов их решения

- Реалистический прогноз – последовательное постепенное, но очаговое и неустойчивое, внедрение указанных в докладе цифровых инструментов. Не будет создано единой унифицированной комплексной и целостной системы для решения проблем тарифного регулирования на основе цифровой платформы. Результат: медленное формирование современной цифровой среды в сфере тарифного регулирования; участники процесса, потребители не получают среды объективного формирования тарифов. Прогноз результатов повышения эффективности функционирования системы тарифного регулирования Российской Федерации в электроэнергетике в условиях реализации реалистического сценария представлен на рис. 28.

Оценка проводилась экспертным сообществом, сформированным на базе лаборатории ЦТТР в количестве 94 человек (в том числе с привлечением зарубежных экспертов)

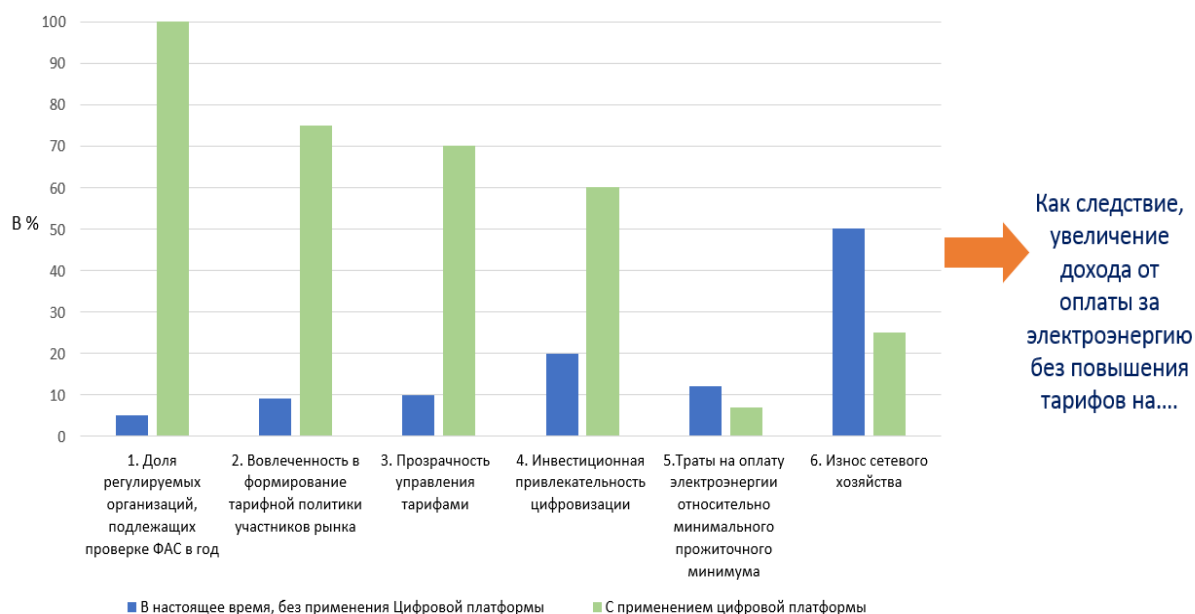


Рис. 28. Прогноз результатов повышения эффективности функционирования системы тарифного регулирования Российской Федерации в электроэнергетике в условиях реализации реалистического сценария

- Оптимистический прогноз – ускоренное достижение целей, изложенных в докладе, за счет стремительного лавинообразного распространения предложенных базовых цифровых инструментов и методов, применения лучших практик во всех регионах и отраслях, целенаправленной политики на систематическое вовлечение в активное развитие платформы всех ее участников, входящих в сферу тарифного регулирования, перехода к ресурсно-целевым моделям планирования балансов электрической энергии, введения практики «машинного» автоматического планирования; передачи управления цифровизированными процессами, по мере их зрелости, под контроль автоматических систем.

Результат: создание инновационной экосреды тарифного регулирования как самообучающейся системы, обеспечивающей оптимальное формирование тарифных решений с учетом интересов общества и каждого гражданина. Тарифное регулирование служит эффективным рычагом государственного управления.

Исполнение оптимистического прогноза является единственно возможным средством масштабной реновации и развития инфраструктуры как основного экономического базиса.

Успешная реализация данного прогноза будет зависеть от экономических, политических, социальных факторов, от участия каждого из нас. Геоэкономические и геополитические последствия реализации оптимистического прогноза трудно переоценить. Перевод тарифной политики на единую цифровую платформу, обеспечивающую жизнеспособность сетевидной экосистемы, изменит саму суть управления экономикой страны, создаст условия для появления мегарегулятора, органично встроенного в процессы инновационного развития на принципах самоорганизации.

Риски

Основной риск авторы доклада видят в том, что реализация концепции цифровой платформы тарифного регулирования будет поручена отдельным разрозненным структурам, обладающим приоритетным доступом к распорядителям кредитов, и лицам, принимающим решения.

Благодарности

Появление настоящего доклада стало возможным благодаря длительным междисциплинарным и инновационным исследованиям авторского коллектива в составе: канд. экон. наук В. Н. Подопригора., канд. ист. наук С. А. Камионский, А. А. Кузьмин, канд. техн. наук П. А. Шлепаков, д-р техн. наук С. В. Кибальников, С. Г. Валов, Р. Р. Габитов, канд. физ.-мат. наук А. Р. Гиниятуллин, канд. техн. наук А. А. Гаврилов, канд. техн. наук В. В. Завадский, канд. техн. наук Д. Е. Селиверстов, М. А. Камионский, К. Л. Некрасов, М. М. Пираторов, Д. А. Привалов, Р. В. Подопригора, О. А. Помазкова, Т. В. Чернова, М. С. Сосламбеков, С. Ю. Трушкин, А. Л. Усенко, Р. Р. Хуснутдинов.

Авторы выражают благодарность РЭУ им. Г. В. Плеханова за всестороннюю поддержку многомесячных исследований, итогом которых явился настоящий научный доклад.

Особая роль в обеспечении условий, для плодотворной работы экспертов лаборатории принадлежит Сергею Георгиевичу Беляеву, доктору технических наук, профессору, а также коллективу возглавляемого им научно-образовательного центра «Антикризисное, антимонопольное и тарифное регулирование».

Отдельно следует отметить помощь управления НИР и других подразделений университета в организации одной всероссийской и двух международных конференций, в ходе которых были апробированы промежуточные результаты исследований.

Авторы благодарят Александра Ивановича Агеева доктора экономических наук, профессора, генерального директора Международного НИИ проблем управления и сотрудников института за глубокую научную экспертную поддержку проведенных исследований.

Следует отметить компании, которые на протяжении всего периода подготовки доклада сотрудничали с авторским коллективом, делились инновационными идеями в сфере информационных технологий:

ООО «Веб3 Интегратор», CBDO Smart Analytics Russia (ООО «Смарт Аналитикс Рус»), ООО «Инфостандарт», ООО «Абонент+», ООО «Декаст М», Российская производственная компания ООО «Большая Тройка», Onder (ООО «Элиот»), Публичное акционерное общество «Межрегиональная распределительная сетевая компания Центра», АО «Объединенная энергетическая компания», ООО «Альянс инженеров и проектировщиков», ООО «Эрачейн», NBICS (АНО «НБИКС», ООО «НБИКС»), ООО «Платформа», Центр энергетики Московской школы управления Сколково, Odant (<https://odant.ru>), B41 Blockchain Development (<http://www.b41.io/page/company/>), ThinkTank Community (DAO сообщество ThinkTank), DAO CIO (<https://daocio.com/#index>), ООО «Айти-отс», Mindsmith (ООО «МАИНДСМИТ»), Gorserv (ООО «Горсерв»), Акционерное общество «Мобильные газотурбинные электрические станции», Федеральная антимонопольная служба, Институт экономических стратегий РАН.

Отдельную благодарность авторы выражают коллективам компаний ООО «Алеф-Нео» (<http://www.aleph-neo.ru>) и ООО «Алеф.Софт», (<http://www.alephsoft.ru/>), сыгравшим важную роль в формировании научно-технического видения цифровизации тарифного регулирования при написании доклада. Классификация и формулировка задач, режимов и цифровых двойников для мониторинга, оптимизации планирования, управления и тарифного регулирования предоставлены в доклад компанией ООО «Алеф.Софт» (<http://www.alephsoft.ru/>) и опираются на 40-летний опыт разработки и внедрения таких задач, реализованный в Платформе моделирования и оптимизации Алеф-куб (Aleph-cube, <http://alephcube.ru/>).

Авторы также выражают искреннюю благодарность коллегам – членам экспертного сообщества, принимавшим активное участие в обсуждениях и регулярных круглых столах «Цифровая среда». Они помогли укрепить основу, на которой создавался настоящий доклад,

расширить границы исследований и найти практические примеры реализации отдельных заложенных в концепцию решений, подтверждающие верность выбранных направлений. В составе экспертного сообщества Научной лаборатории «Цифровые технологии тарифного регулирования» над исследованием и докладом работали:

Агеев Александр Иванович – доктор экономических наук, профессор, генеральный директор Института экономических стратегий, генеральный директор Международного научно-исследовательского института проблем управления;

Адолина Анастасия Олеговна – заместитель начальника управления регулирования в сфере ЖКХ Федеральной антимонопольной службы;

Арсланова Камила – директор по развитию бизнеса, Waves Enterprise;

Баскаков Кирилл Юрьевич – директор по развитию бизнеса CBDO Smart Analytics Russia;

Беляев Сергей Георгиевич – доктор технических наук, профессор, президент Национального Союза профессионалов антикризисного управления, директор НОЦ «Антикризисное, антимонопольное и тарифное регулирование», РЭУ им. Г. В. Плеханова;

Бердников Дмитрий Валерьевич – начальник отдела антимонопольного контроля розничных рынков электроэнергии Федеральной антимонопольной службы;

Бирюков Петр Юрьевич – директор ООО «Инфостандарт», abonent.plus;

Бондарев Алексей – генеральный директор ООО «Декаст»;

Бочаров Валерий Евгеньевич – кандидат технических наук, доцент, заместитель генерального директора АНО Национальный институт развития РАН;

Буяльский Олег – магистр кафедры рекреационной географии и туризма, географический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова;

Валов Сергей – заместитель директора по технологиям, ООО «Алеф-НЕО»;

Васильев Дмитрий Андреевич – начальник управления регулирования электроэнергетики Федеральной антимонопольной службы;

Васин Денис – архитектор, руководитель разработки, Waves Enterprise;

Веселкова Алиса Константиновна – руководитель пресс-службы, Российская производственная компания «Большая тройка»;

Вишнякова Мария Александровна – специалист департамента общественных связей Русско-Азиатского Союза промышленников и предпринимателей (РАСПП);

Водянова Вера Владимировна – доктор экономических наук, начальник отдела моделирования, АНО Национальный институт развития;

Волков Андрей Владимирович – аспирант Дипломатической академии МИД России;

Волков Владимир Васильевич – доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник института Инновационных финансовых инструментов и технологий РЭУ им. Г. В. Плеханова;

Гаврилов Алексей Александрович – кандидат технических наук, зам. начальника научно-технического отдела НТЦ-2 Филиала АО «ОРКК» – «НИИ КП», начальник лаборатории на кафедре РЭСК РТУ МИРЭА, консультант НТЦ ФГУП «НИИР»;

Габитов Рустам Ринатович – CEO Onder;

Гиниятуллин Айрат Рафаэлевич – кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Высшей школы тарифного регулирования;

Дадалко Василий Александрович – доктор экономических наук, профессор, действительный член (академик) Академии военных наук РФ, профессор Международного университета «МИТСО» Республика Беларусь;

Дорогов Николай Иванович – доктор экономических наук, профессор, заместитель директора Высшей школы тарифного регулирования;

Емелин Степан – начальник отдела тарифообразования филиала «Россети Центр» – «Яр энерго»;

Ермолаев Дмитрий Сергеевич – начальник ИТ отдела ООО «Эрачейн»;

Ершов Михаил Владимирович – доктор экономических наук, профессор, главный директор по финансовым исследованиям, Институт энергетики и финансов;

Ерыкалов Василий Геннадьевич – эксперт ООО «Алеф-НЕО»;

Завадский Виталий Владимирович – кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник научной лаборатории «Цифровые технологии тарифного регулирования» РЭУ им. Г. В. Плеханова;

Закондырин Александр Евгеньевич – кандидат юридических наук, заместитель председателя Общественного совета при Минприроды РФ, Минприроды;

Заплетин Максим Петрович – кандидат физико-математических наук, начальник отдела математических и вычислительных алгоритмов, АНО Национальный институт развития РАН;

Земляков Дмитрий Николаевич – доктор экономических наук, профессор, директор АНО Национальный институт развития РАН;

Калихов Артем – директор по продукту Waves Enterprise;

Камионский Михаил Сергеевич – лаборант-исследователь «Высшей школы тарифного регулирования» РЭУ им. Г. В. Плеханова;

Камионский Сергей Александрович – кандидат исторических наук, председатель экспертного совета научной лаборатории «Цифровые технологии тарифного регулирования» РЭУ им. Г. В. Плеханова;

Капитонов Иван Александрович – кандидат экономических наук, доцент, заместитель директора «Высшей школы тарифного регулирования» РЭУ им. Г. В. Плеханова;

Кибальников Сергей Владимирович – доктор технических наук, профессор МГУ;

Килеев Алексей – эксперт ООО «Алеф-НЕО»;

Князев Владимир Владимирович – доктор технических наук, доцент, Военная академия ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого;

Коровкин Сергей Дмитриевич – кандидат технических наук, проректор по информатизации Ивановского государственного энергетического университета;

Кузьмин Алексей Алексеевич – директор по транспорту электрической энергии, АО «ОЭК»;

Кузьмичев Игорь – директор Интегратора, Waves Enterprise;

Лавров Олег – президент Ассоциации ЭКМ Alliance;

Летунов Владимир Викторович – директор по развитию, главный конструктор АО «Научно-техническое производственное предприятие»;

Маркин Владимир Владимирович – доктор экономических наук, профессор, заместитель руководителя по инвестициям и развитию ФГБУ «Канал имени Москвы», главный научный сотрудник «Высшей школы тарифного регулирования» РЭУ им. Г. В. Плеханова;

Матвеев Василий Владимирович – консультант по внедрению CBDO Smart Analytics Russia;

Меркулов Александр Алексеевич – кандидат технических наук, директор технопарка КГТУ, Руководитель ассоциации инновационных предприятий NBICS;

Минченков Михаил Александрович – заместитель директора, научно-исследовательский институт «Инновационные финансовые инструменты и технологии» РЭУ им. Г. В. Плеханова;

Мунтиян Валерий Иванович – доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент Национальной академии наук Украины, советник Института исследования и экспертизы Внешэкономбанка;

Мухаметзянов Равиль – эксперт ООО «Алеф-НЕО»;

Наурызбаев Асет Кабдушович – соучредитель CEO TOO Solai Tech, Казахстан;

Некрасов Константин Леонидович – заместитель директора, руководитель департамента по энергосбережению, АО «ОЭК»;

Ничипорюк Сергей Сергеевич – менеджер по региональному развитию ООО «Платформа»;

Падерин Павел Владимирович – директор по цифровой трансформации экономики предприятия, ООО «Эрачейн»;

Пердеро Анастасия Анатольевна – Менеджер проекта Internet of Energy Московской школы управления СКОЛКОВО, Центр энергетика;

Перепелкин Роман – основатель и главный архитектор odant.ru;

Петровский Алексей Викторович – директор представительства АИиП (alliance74.com);

Пираторов Максим Михайлович – начальник управления Заказчика, АО «ОЭК»;

Подопригора Владимир Николаевич – кандидат экономических наук, руководитель научной лаборатории «Цифровые технологии тарифного регулирования» РЭУ им. Г. В. Плеханова;

Подопригора Руслан Владимирович – специалист по внедрению Битрих 24, коммерческий директор научно-производственного предприятия «Тепро»;

Помазкова Ольга Александровна – лаборант-исследователь, научная лаборатория «Цифровые технологии тарифного регулирования» РЭУ им. Г. В. Плеханова;

Привалов Данил Андреевич – генеральный директор, B41 Blockchain Development;

Пылин Артем – кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник Института экономики РАН;

Романенко Евгений – экономист австрийской школы, Crypto Emcee;

Рябухин Сергей Николаевич – доктор экономических наук, профессор, первый заместитель председателя Комитета Совета Федерации по бюджету и финансовым рынкам, директор научно-исследовательского института «Инновационные финансовые инструменты и технологии» РЭУ им. Г. В. Плеханова;

Сапаров Назар Чарыевич – независимый эксперт, экс-сотрудник ФАС России;

Севанцян Сергей Эдуардович – Mastermind of ThinkTank Community, founder of DAO CIO, DAO MBA;

Седов Артем Владимирович – генеральный директор, Российская производственная компания «Большая тройка»;

Селиверстов Дмитрий Евгеньевич – кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник научной лаборатории «Цифровые технологии тарифного регулирования» РЭУ им. Г. В. Плеханова;

Сильверстов Сергей Николаевич – доктор экономических наук, профессор, заслуженный экономист Российской Федерации, действительный государственный советник второго класса, научный руководитель АНО Национальный институт развития;

Складнов Сергей – эксперт ООО «Алеф-НЕО»;

Скоморохов Дмитрий – эксперт odant.ru;

Сосламбеков Муса Саидмагомедович – коммерческий директор, ООО «Алеф-НЕО»;

Соснова Светлана Дмитриевна – директор Международного центра стратегических разработок в сфере образования МНИИПУ;

Степанов Кирилл – руководитель проектного офиса, Waves Enterprise;

Студенцов Павел – эксперт ООО "Алеф-НЕО";

Толстякова Ольга Валентиновна – кандидат экономических наук, доцент, директор центра «Тарифное регулирование в сфере энергетики и ЖКХ»;

Трушкин Сергей Юрьевич – исследователь научной школы устойчивого развития государственного университета Дубна, преподаватель консультант Британской высшей школы дизайна, Университет Иннополис, русская школа управления, изобретатель ресурсно-событийного моделирования и кибермозга компании;

Ульянов Вячеслав Николаевич – кандидат экономических наук, помощник первого заместителя председателя Комитета Совета Федерации по бюджету и финансовым рынкам, члена Совета Федерации Федерального Собрания;

Усенко Андрей Леонидович – начальник департамента моделирования ООО «Алеф.Софт»;

Черемисинов Сергей Витальевич – советник Генерального директора АО «Мобильные ГТЭС»;

Чернова Татьяна Владимировна – заместитель директора по транспорту электрической энергии, АО «ОЭК»;

Цариковский Федор Игоревич – директор федерального бюджетного учреждения ИТЦ Федеральной антимонопольной службы;

Шапкин Илья Михайлович – технический директор, Айти-отс (It-ots);

Шлепаков Петр Аркадьевич – кандидат технических наук, заместитель генерального директора по развитию ООО «Алеф.Софт»;

Шляпников Михаил – фермер, создатель и директор экосистемы «Колионово»;

Шмонов Георгий – координатор проектов infostandart.com;

Шрайберг Яков Леонидович – доктор технических наук, профессор, научный руководитель ГПНТБ России, член корреспондент российской академии образования;

Шупыро Василий Михайлович – доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник Высшей школы тарифного регулирования РЭУ им. Г. В. Плеханова;

Юсуфов Руслан Геннадьевич – управляющий партнер MINDSMITH;

Яценко Андрей Владимирович – основатель и управляющий компании Gorserv;

Alexander Mashiach-Spindler – CEO Fridn, Германия;

Leander Bindewald – PhD, независимый консультант, Германия;

Mru Patel – CEO and Partner Sapian Group and COO Flash Group, Великобритания;

Subbotina Elena -East-West Parliamentary Practice Project, Amsterdam, The Netherlands.

Сотрудники и эксперты научной лаборатории «Цифровые технологии тарифного регулирования» РЭУ им. Г. В. Плеханова и Центра развития конкуренции МНИИПУ отмечают, что значительные результаты, которых коллективу удалось добиться в ходе исследования, получены благодаря особому духу сотрудничества и воодушевления, который стал ключевым фактором успеха за счет использования руководителями современных передовых управленческих методов.

Особенно подчеркивается роль руководителя научной лаборатории Владимира Николаевича Подопригоры, его особые профессиональные компетенции и лидерские качества, отмечается весомый вклад руководителя технической группы лаборатории Алексея Алексеевича Кузьмина, его компетентность и целеустремленность, а также организаторская и методологическая роль председателя экспертного совета научной лаборатории Сергея Александровича Камионского.

Список литературы

1. *Агеев А. И.* Криптовалюты, рынки и институты / А. И. Агеев, Е. Л. Логинов // Экономические стратегии. – 2018. – № 1. – С. 94–107.
2. *Ashby W. R.* Principles of the Self-Organizing Dynamic System // Journal of General Psychology. — V. 37. – P. 125–128.
3. Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. 2018. Цифровизация тарифного регулирования: на примере сферы водоснабжения и водоотведения. – URL: <https://ac.gov.ru/files/publication/a/20260.pdf>
4. *Арнольд В. И.* Теория катастроф / В. И. Арнольд. – М. : Наука, 1990.

5. *Артемов И. Ю.* 15 лет антимонополии: большое интервью с главой ФАС. – URL: <https://pravo.ru/fas15/story/211738/>
6. *Баксанский О. Е.* Моделирование в науке: когнитивные модели и интеллект. – М. : Ленанд, 2019.
7. Банк России. Цифровой рубль. Доклад для общественных консультаций. – URL: http://www.cbr.ru/analytics/d_ok/dig_ruble/
8. *Белов М. В., Новиков Д. А.* Методология комплексной деятельности. – М. : Ленанд, 2018.
9. *Бергер А. Б.* MS SQL Server 2005 Analysis Services. OLAP и многомерный анализ данных. – СПб. : BHV, 2017.
10. *Боулдинг К.* Общая теория систем – скелет науки. – М. : Наука, 1969. – (Исследования по общей теории систем).
11. *Брусиловский Б. Я.* Математические модели в прогнозировании и организации науки. – Киев : Наук. думка, 1975.
12. *Васильев Д. А.* Цифровизация – это один из основных трендов развития тарифной политики. – 2019. – URL: <https://fas.gov.ru/news/26922>
13. *Долматов И. А.* Тарифная политика в условиях цифровизации. – 2018. – URL: <https://ur.hse.ru/news/217151266.html>.
14. *Дрешер Д.* Основы блокчейна; ДМК Пресс - М., 2018. - 735 с.
15. *Frank J. Ohlhorst* Big Data Analytics : Turning Big Data into Big Money (Wiley and SAS Business Series). – М. : Гостехиздат, 2012.
16. Institute of Economic. Affairs Denationalization of Money. London, October 1976.
17. *Кеннеди М.* Деньги без процентов и инфляции. – URL: <http://rusotech-estvo.narod.ru/finansy/kennedy.html>
18. *Klein B.* 1974, The Competitive Supply of Money, Journal of Money, Credit, and Banking 6. – P. 423–453.
19. *Крылов В. В.* Большие данные и их приложения в электроэнергетике. – М., 2014.

20. *Крянев А. В.* Метрический анализ и обработка данных / А. В. Крянев, Г. В. Лукин, Д. К. Удумян. – М. : Физматлит, 2017.
21. *Мадера А. Г.* Бизнес-процессы и процессное управление в условиях неопределенности: Количественное моделирование и оптимизация. – М. : Ленанд, 2019.
22. *Марманис Х.* Алгоритмы интеллектуального Интернета. Передовые методики сбора, анализа и обработки данных / Х. Марманис, Д. Бабенко. – М. : Символ, 2018.
23. *Моазед А., Джонсон Н., Паблшер А.* Платформа: практическое применение революционной бизнес модели. – 2019.
24. *Паркер Д., Альстин М., Чаудари С.* Революция платформ: как сетевые рынки меняют экономику – и как заставить их работать на вас. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2017.
25. *Подопригора В. Н.* Блокчейн и совершенная конкуренция. – Москва – Дубна: Философия хозяйства, Альманах центра общественных наук и экономического факультета МГУ, декабрь 2017.
26. *Пригожин И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса : новый диалог человека с природой. – М. : Прогресс, 1986.
27. *Растригин Л. А.* Адаптация сложных систем: Методы и приложения. – Рига: Зинатне, 1981.
28. Ригель Э. : Экономическая демократия <https://traditio.wiki/>
29. *Рожкова М. А.* Цифровые права (digital rights) – что это такое и нужны ли они в Гражданском кодексе? Закон.ру. 2020. 17 августа. – URL: https://zakon.ru/blog/2020/08/17/cifrovye_prava_digital_rights__chto_eto_takoe_i_nuzhny_li_oni
30. Указ Президента РФ от 13 мая 2019 г. № 216 «Об утверждении Доктрины энергетической безопасности Российской Федерации»/ – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72140884/>
31. Федеральный закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ (с изм. и доп.) «О стратегическом планировании в Российской Федерации».

32. Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 259-ФЗ (с изм. и доп.) «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358753/

33. *Хайек Ф. А.* Использование знания в обществе // *American Economic Review*. – XXXV. – (September, 1945). – N 4.

Научное издание

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ТАРИФНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ
В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НА ПРИМЕРЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Доклад научной лаборатории
«Цифровые технологии тарифного регулирования»
и Международного научно-исследовательского
центра развития конкуренции

Редактор *Н. В. Пятосина*
Оформление обложки *Ю. С. Жигалова*

Подписано в печать 17.05.2021. Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л. 6,0. Уч.-изд. л. 3,36.
Тираж 200 экз. Заказ .

ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова».
117997, Москва, Стремянный пер., 36.

Напечатано в ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова».
117997, Москва, Стремянный пер., 36.