

На правах рукописи

Ильин Сергей Александрович

**МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ ГЧП ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ
ИННОВАЦИЙ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СФЕРЕ
(РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СЕТИ)**

Специальность: 5.2.3 – Региональная и отраслевая экономика
(экономика промышленности)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Москва – 2026 г.

Диссертация выполнена на кафедре политической экономии имени В.Ф. Станиса экономического факультета ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы» (РУДН)

Научный руководитель доктор экономических наук, профессор
Дигилина Ольга Борисовна,
профессор кафедры политической экономии
экономического факультета РУДН

Официальные оппоненты доктор экономических наук, профессор
Губернаторов Алексей Михайлович,
профессор кафедры экономики и финансов
ФГБОУ ВО Владимирский филиала
Финансового университета при Правительстве
Российской Федерации

кандидат экономических наук, доцент
Булатенко Мария Андреевна,
доцент кафедры современных технологий
управления ФГБОУ ВО «МИРЭА - Российский
технологический университет»

Ведущая организация **Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Государственный университет
управления»**

Защита диссертации состоится «10» сентября 2026 года в 15:00 на заседании диссертационного совета ПДС 0600.005 при РУДН по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, зал №3.

С диссертацией можно ознакомиться в Учебно-научном информационном библиотечном центре РУДН по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6.

Электронная версия автореферата и объявление о защите диссертации размещены на официальном сайте РУДН <http://dissovet.rudn.ru> и отправлены для размещения на официальном сайте ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ <https://vak.gisnauka.ru>

Автореферат разослан « ___ » _____ 2026 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета ПДС 0600.005

М.В. Черняев

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Актуальность исследования. Отечественная энергетическая сфера сталкивается с серьезными вызовами, связанными со старением энергетических сетей, что создает угрозу для надежного электроснабжения и требует значительных инвестиций в модернизацию. По оценкам Министерства Строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ, износ сетей в стране достигает 40%¹. Потребность же в инвестициях для модернизации электросетей оценивается в 3,5 трлн руб.² Растущий спрос на электроэнергию усиливает необходимость внедрения новых технологий и повышения эффективности энергетических систем. Эта задача требует поиска адаптивных подходов к управлению энергетическими системами, включая разработку эффективных инструментов мобилизации ресурсов и ускорение внедрения новейших технологий в распределительные сети.

В условиях санкций и геополитической напряженности усиливающееся давление на российскую экономику требует поиска внутренних источников финансирования инновационных решений для развития энергетического сектора. Государственно-частное партнерство (ГЧП) становится важным инструментом для мобилизации ресурсов и ускорения внедрения инновационных решений в энергетическую инфраструктуру. В последние десятилетия ГЧП зарекомендовало себя как эффективный механизм привлечения частных инвестиций и снижения затрат на модернизацию и эксплуатацию энергетических сетей. Так, согласно данным Всемирного банка по участию частного сектора в инфраструктурных ГЧП, в 2019 году глобальные инвестиционные обязательства схем ГЧП в энергетике достигли 96,7 млрд долл.³, в 2022 году эта цифра увеличилась до 91,7 млрд долл., в 2024 году – 100,7 млрд долл. В России, по данным Национального Центра ГЧП (с 2026 г. – АНО

¹ Глава Минстроя заявил об износе до 80% коммунальных сетей в отдельных регионах /Интерфакс, 2026 г.. URL: <https://m.interfax.ru/1078798>

² Интервью генерального директора ПАО «Россети» Андрея Рюмина телеканалу «Россия-24» в рамках Российской энергетической недели (сентябрь 2024 г.). URL: <https://tass.com/economy/1848921>

³Официальный сайт PPI Database: / Отчёт Всемирного банка за 2022 год, данные агрегированы по всем секторам инфраструктуры (энергетика, транспорт, водоснабжение, связь). URL: <https://ppi.worldbank.org/>

«Национальный центр РАЗВИВАЙ.РФ)», в 2020-е годы объем инвестиций в проекты ГЧП в энергетике составил ~765 млрд руб. и имеет потенциал к росту⁴. При этом достигнутые результаты неоднозначны: примерно 20 проектов замыкают на себе 60–80% инвестиций в инновации, а проекты с объемом вложений до 1 млрд руб. демонстрируют низкую добавленную стоимость⁵.

Таким образом, существующая практика применения ГЧП в энергетике демонстрирует ограниченную эффективность при внедрении инноваций в распределительные сети. Отсутствие методического инструментария, учитывающего специфику распределительного сетевого комплекса, показатели надёжности и стоимостно-ориентированные подходы, делает актуальной разработку новых механизмов управления ГЧП, нацеленных на модернизацию и инновационное развитие распределительных сетей. Решение выделенных задач имеет серьезное народно-хозяйственное значение в РФ, соответствует приоритетам Энергетической стратегии РФ до 2035 года⁶ и подтверждает актуальность темы исследования.

Степень научной разработанности темы исследования. Теоретико-методологическими основами современных исследований в области механизмов управления ГЧП для внедрения инноваций в энергетике являются работы ряда авторов. К зарубежным ведущим исследованиям можно отнести труды М. Ахмада, Р. Блумфилда, Л. Брогаарда, Л. Гао, К. Гровича, Э.Х. Клина, Х. Лейбенштайна, Дж. Лэнгфорда, Х.-К.Г. Маурера, К. Мюллера, Ч. Рагутла, К.О. Круза, Дж. Коппеняна, В. Фрица, Г. Ходжа, А. Чаури, Дж. Эванса, к отечественным – И.Л. Бабкина, А.С. Беднякова, И.М. Валеева, М.С. Воробьевой, Э.И. Габдуллиной, А.Г. Зельднер, Н.П. Суптело, Л.А. Толстолесовой, Е.О. Трофимовой, Н.Н. Юмановой, предложивших концепции и модели управления ГЧП в энергетике разных стран, включая Россию. Вместе с тем в

⁴ Официальный сайт АНО «Национальный Центр ГЧП» (с 2026 г. – АНО «Национальный центр РАЗВИВАЙ.РФ»). URL: <https://pppcenter.ru/>

⁵ Global Infrastructure Hub. Russia – Set your infrastructure policies in the right direction. URL: https://infracompass.gihub.org/ind_country_profile/rus/

⁶ Распоряжение Правительства РФ от 09.06.2020 № 1523-р «Об утверждении Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года». URL: <http://pravo.gov.ru/>

трудах авторов отсутствуют комплексные исследования, посвященные особенностям применения ГЧП в распределительных сетях, особенно в контексте модернизации и внедрения инноваций. Также мало внимания уделяется анализу рисков и способов их минимизации в рамках ГЧП.

Методические основы исследований в области ГЧП для внедрения инноваций в энергетике получили развитие в работах М.А. Бегуна, А.С. Ванина, С.Л. Глекова, К.С. Дегтярева, Д.А. Дороничева, И.И. Исмоилова, З.У. Меджидова, С.Н. Найдена, В.В. Шмата, С. Боде, А. Брайн, Дж. Дикманн, М. Червонка, А. Фабра, Д. Хахмайстера, Э.Х. Клина, Дж. Коппеньяна, С. Рива, К. Робина, А. Шефера и др., сформировавших инструменты объективной оценки проектов включая совокупность методик оценки экономической эффективности проектов ГЧП в энергетике; методик идентификации, оценки и минимизации рисков в энергетических ГЧП-проектах; подходы к оценке стоимости жизненного цикла (LCC) энергетических объектов, что позволило более точно рассчитывать затраты на эксплуатацию и модернизацию инфраструктуры. При этом в исследованиях авторов не учитывается специфика распределительных сетей и инновационного развития, что определяет направления дополнительных исследований по адаптации существующих методов к уникальным условиям энергетических проектов.

Прикладные исследования в области ГЧП для внедрения инноваций в энергетике представлены в трудах И.А. Акентьева, Е.С. Буркиной, Э.И. Габдуллиной, А. Дупан, А.Г. Зельднер, С.Н. Найдена, А.Ю. Петракова, М.М. Пуховой, В.А. Сергеевой, В.М. Степанова, Е.О. Трофимовой, П. Зауэра, Б. Педелла, Д.А. Радоушинского, Э. Ривза, К. Родунера, Д.Сумалеврис, М. Шахбаза, С. Шнабеля, на основе оценки успешных кейсов ГЧП в энергетике, включая проекты по модернизации распределительных сетей и внедрению возобновляемых источников энергии, сформировавших основу для стратегического планирования в энергетическом секторе, включающую долгосрочные планы по модернизации инфраструктуры и внедрению инноваций. Однако, вопросы комплексных исследований по оценке экономической

эффективности ГЧП в распределительных сетях с учетом инновационных технологий, а также по управлению рисками в условиях неопределенности остаются нерешенными.

Вышеперечисленное свидетельствует о нерешенных вопросах и направлениях в дальнейшей работе: специфике применения ГЧП-механизмов в распределительных сетях, особенно в контексте модернизации и внедрения инноваций; проработке новых методологических подходов и практических рекомендаций по управлению ГЧП для внедрения инноваций в распределительные сети, оценки экономической эффективности таких проектов с учетом показателей надежности, стоимостно-ориентированного планирования и выбора оптимальной формы ГЧП-контракта при внедрении инноваций в распределительных сетях.

Целью исследования является разработка методологических основ и практических рекомендаций по совершенствованию механизмов управления ГЧП для внедрения инноваций в энергетической сфере, с вниманием к распределительным сетям. В соответствии с целью исследования в диссертации поставлены следующие **задачи**:

– разработать гибридную стимулирующую модель управления ГЧП в распределительных сетях, обеспечивающую баланс между стимулированием инноваций и компенсацией затрат операторов;

– предложить подход к адаптивному управлению ГЧП-проектами для внедрения инноваций в распределительные сети, включающий классификацию форм ГЧП-контрактов, получивших распространение в энергетике, систему финансовых, технических, регуляторных показателей оценки и методику выбора оптимальной ГЧП-формы;

– выявить основные детерминанты эффективности внедрения инноваций через механизмы ГЧП и разработать систему показателей оценки эффективности внедрения инноваций с алгоритмом их сопоставления с экономическими результатами;

– разработать методический инструментарий внедрения инноваций в деятельность ОРС через механизмы ГЧП;

– разработать и апробировать методику сравнительной оценки эффективности инновационного развития распределительных сетей энергетики с учётом механизма ГЧП, для выбора оптимальной формы его контракта.

Объектом исследования является государственно-частное партнерство в энергетической сфере.

Предметом исследования выступают экономические инструменты управления ГЧП, направленные на внедрение инноваций в распределительные сети; их влияние на эффективность и устойчивость энергетических систем.

Гипотеза исследования. Выстроенные механизмы управления ГЧП способствуют успешному внедрению инноваций в распределительные сети, позволяя преодолеть вызовы, стоящие перед энергетической сферой.

Научная новизна заключается в разработке методологических основ и практических рекомендаций по совершенствованию механизмов управления ГЧП для внедрения инноваций в распределительные сети, с учётом специфики электроэнергетической отрасли промышленности РФ.

Положения, обладающие научной новизной и выносимые на защиту, полученные лично соискателем:

1) в отличие от традиционно применяемого затратного подхода, **предложена** гибридная стимулирующая модель управления ГЧП в энергетической сфере, отличающаяся от ранее разработанных 1) выстраиванием зависимостей, которые трансформируют X-фактор⁷ из статического регуляторного норматива в динамический показатель эффективности (KPI) частного партнера⁸, увязывают его с ростом показателя надежности (SAIDI) и снижением потерь; 2) использованием эталонного регулирования в противовес

⁷ X-фактор – коэффициент (в %), на который оператор распределительных сетей обязан ежегодно снижать свой тариф или доход, чтобы стимулировать повышение производительности и снижение издержек

⁸ частный партнер – частный инвестор/оператор, который привлекается на конкурсной основе для реализации конкретного ГЧП-проекта (концессии, СГЧП, КЖЦ), получая право управления объектом на срок контракта; также несет риски превышения затрат; имеет стимул снижать X-фактор (экономить), чтобы получить «сверхприбыль»

расчета обоснованной капитальной базы (RAB)⁹, начиная с этапа планирования ГЧП-проектов¹⁰. Решение позволяет использовать механизм целевого реинвестирования «сверхприбыли» (RC_t), полученной за счет превышения X-фактора, в финансирование инновационных R&D и модернизацию распределительных сетей.

2) **предложен** авторский подход к адаптивному управлению ГЧП-проектами для внедрения инноваций в распределительные сети, который, в отличие от существующих универсальных моделей, включает:

- 1) классификацию форм ГЧП-контрактов с выделением их специфики для распределительных сетей (учет износа, показателей надежности SAIDI, тарифного регулирования);
- 2) систему показателей оценки эффективности для каждой формы ГЧП-контрактов, впервые увязывающую финансовые (NPV, IRR), технические (SAIDI, RI) и регуляторные (KPI, локализация) критерии в единую оценочную матрицу;
- 3) методику выбора оптимальной формы ГЧП в зависимости от приоритетов проекта на основе сопоставления критериев матрицы. Подход, в отличие от ранее разработанных, позволяет выбрать оптимальную форму ГЧП из альтернатив за счет формализованных критериев, сократив время выбора формы, повысив обоснованность управленческих решений на всех этапах технико-экономического обоснования (ТЭО) проекта.

3) **определены** основные детерминанты эффективности внедрения инноваций через механизмы ГЧП. Отличительной особенностью является комплексный подход к вопросу: 1) выделены ключевые детерминанты: инвестиции в ГЧП-проекты (X_1); современные технологии (X_2); качество управления проектами (X_3); институциональная поддержка (X_4), совокупное

⁹ RAB (Regulatory Asset Base, регулируемая база активов) – термин используется в тарифном регулировании естественных монополий (в России – метод определения доходности инвестированного капитала, приказ ФСТ России № 760-э «Об утверждении Методических указаний по расчёту регулируемых цен (тарифов) в сфере теплоснабжения»). В исследовании эталонное регулирование используется для расчёта обоснованных затрат (\bar{c}_j) и доходности частного партнёра в противовес классической RAB в смысле метода доходности инвестированного капитала.

¹⁰ традиционно эталонное регулирование (бенчмаркинг) в энергетической сфере используют для штрафных санкций, когда затраты оцениваемого оператора (\bar{c}_i) превышают затраты сопоставимых компаний, операторов (c_i). Предлагается использовать \bar{c}_i для формирования оценочной базы при планировании и утверждении ГЧП-проекта

действие которых определяет эффективность внедрения инноваций $Y = f(X_1, X_2, X_3, X_4)$; 2) в отличие от стандартных методик¹¹, фокусирующихся только на технических нормативах **предложена** авторская система показателей оценки эффективности, включающая экономические и качественные аспекты реализации проектов: прирост производительности (ΔP), снижение потерь электроэнергии (ΔC), улучшение индексов надежности (SAIDI, SAIFI), прирост выручки (ΔR); 3) **разработан** комплексный алгоритм оценки, позволяющий сопоставить детерминанты X_1 – X_4 с достигаемыми экономическими результатами (снижение потерь, сокращение SAIDI, рост EBITDA). Разработанная система, в отличие от уже созданных, позволяет а) прогнозировать эффективность внедрения инноваций на этапе планирования ГЧП-проекта, а не постфактум; б) обоснованно выбирать приоритетные направления инвестирования исходя из целевых показателей (например, если приоритет – надежность, то акцент на SAIDI и X_2 ; если экономия – на ΔC и X_1); в) адаптировать систему показателей под конкретную форму ГЧП.

4) **разработан** методический инструментарий внедрения инноваций в деятельность операторов распределительных сетей (ОРЭ) через механизмы ГЧП, который, в отличие от традиционных подходов, фокусирующихся на отдельных элементах модернизации, объединяет пять ключевых элементов: 1) двухуровневое системное планирование – базовое планирование (определение целевых параметров) и планирование расширения (динамическая оптимизация инвестиций на горизонте 5–25 лет); 2) стоимостно-ориентированную оценку – максимизация капитализированной стоимости собственного капитала ($V \rightarrow \max$) и минимизация дисконтированных платежей в сетевую инфраструктуру ($BW \rightarrow \min$); 3) страхование рисков – методика $Risk^{GPP} = f(\text{Sensitivity Analysis, Scenario Analysis, Monte Carlo Simulation}) - \lambda_{\text{risk insurance}}$; 4) количественную оценку

¹¹ Приказ Министерства энергетики РФ от 18 октября 2017 г. N 976 «Об утверждении базовых значений показателей надежности, значений коэффициентов допустимых отклонений фактических значений показателей надежности от плановых и максимальной динамики улучшения плановых показателей надежности для групп территориальных сетевых организаций, имеющих сопоставимые друг с другом экономические и технические характеристики и (или) условия деятельности, с применением метода сравнения аналогов» / Гарант. URL: <https://base.garant.ru/71809300/>

эффектов синергии (δ_{synergy}) от сотрудничества государства и частного партнера;

5) сценарный анализ при планировании расширения, позволяющий обоснованно выбирать стратегию развития сети («AP_{Min}», «AP_{Max_real}», «AP_{Max_pos}», «AP_{Max_ARegV}»). Инструментарий позволяет а) повысить точность прогнозирования экономической эффективности инноваций; б) снизить общую стоимость проекта за счет минимизации дисконтированных платежей; в) увеличить рентабельность ОРЭ за счет страхования рисков и эффектов синергии; г) обоснованно выбирать сценарий развития сети в зависимости от приоритетов (минимизация платежей, максимизация доходности, учет требований).

5) **разработана** и апробирована методика сравнительной оценки эффективности развития распределительных сетей с учетом реализации механизма управления ГЧП для внедрения инноваций, включающая 10-шаговую последовательность действий при оценке три взаимосвязанных показателей: индекса эффективности инвестиций $E_n = (SAIDI_{\text{ref}} - SAIDI_n) / K_0$, его модификацию с учетом минимизации затрат на жизненном цикле $E_n = (SAIDI_{\text{ref}} - SAIDI_n) / K_0 + K_n$ и функцию оценки компромиссов между надежностью и затратами $F(K_n, \Delta SAIDI) = \alpha \frac{\Delta SAIDI}{SAIDI_{\text{initial}}} - \beta \frac{K_n}{\max(K)}$. В отличие от существующих работ, не учитывающих возможность выбора формы ГЧП в рамках единой методики, авторский подход позволяет для каждой из пяти форм выполнить расчеты стоимости реализации инвестиций, экономических показателей (NPV, IRR, ROI, DSCR, ICR, OM, DPB, ROCE, PPI) и показателей надежности (SAIDI, E_n , LCC), после чего выбрать форму, максимизирующую интегральный индекс $I_{\text{ГЧП}}$. Методика позволяет адаптивно прогнозировать результаты инновационной деятельности на этапе планирования проекта; выбирать оптимальную форму ГЧП на основе технико-экономических расчетов; сравнивать различные варианты инвестиций по единой системе показателей.

Теоретическая значимость заключается в разработке вопросов теории и методологии управления ГЧП для внедрения инноваций в распределительные сети энергетической сферы. В исследовании проанализированы современные

механизмы ГЧП, их влияние на инновационное развитие и предложены новые подходы к оценке эффективности этих механизмов. Особое внимание уделено специфике энергетического сектора, включая вопросы модернизации распределительных сетей и внедрения инновационных технологий. Выводы и материалы, представленные в исследовании, могут служить основой для развития теории управления ГЧП в энергетической сфере, а также использованы в учебном процессе.

Практическая значимость заключается в разработке и предложении механизмов управления ГЧП для внедрения инноваций в распределительные сети энергетической сферы. Представленные методические подходы, методики и практические рекомендации направлены на повышение эффективности использования ресурсов и снижение рисков при реализации инновационных проектов в энергетике. Материалы исследования могут быть полезны органам государственной власти, ответственным за разработку и реализацию энергетической политики, а также частным компаниям, участвующим в проектах ГЧП. Практические инструменты, предложенные в исследовании, позволят оптимизировать процессы внедрения инноваций в распределительные сети, что внесет вклад в устойчивое развитие энергетической отрасли и повышение энергетической безопасности страны.

Апробация результатов диссертационного исследования. Результаты диссертационного исследования обсуждались в рамках докладов на научных и научно-практических конференциях и форумах, в том числе: _____

Методический инструментарий диссертации прошел практическую апробацию, получены акты внедрения и реализации научных положений и выводов диссертации от: _____

Основные выводы диссертационного исследования представлены в 3 научных работах общим объемом _____ п. л., в том числе авторских _____ п. л., из них 3 работы в ведущих рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК РФ категории К1/К2 / Перечень РУДН.

Область исследования соответствует пунктам 2.12. Государственно-частное партнерство в промышленности; 2.14. Проблемы повышения энергетической эффективности и использования альтернативных источников энергии; 2.16. Инструменты внутрифирменного и стратегического планирования на промышленных предприятиях, отраслях и комплексах Паспорта ВАК 5.2.3 «Региональная и отраслевая экономика».

Структура диссертации определена логикой исследования, его целью и задачами. Диссертация состоит из введения, 3 глав, включающих 9 параграфов. Список использованной литературы содержит 184 наименований. Диссертация включает: 28 рисунков и 34 таблиц, где представлен фактологический материал. Общий объем работы составляет 173 страниц, из них 157 страниц содержит основные результаты исследования.

2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ВВЕДЕНИЕ

Глава 1 ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОЕ ПАРТНЕРСТВО (ГЧП) КАК МЕХАНИЗМ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ И ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СФЕРЕ

1.1 Государственно-частное партнерство: содержание, инструментарий

1.2 Механизмы управления государственно-частным партнерством в энергетической сфере

1.3 Применение механизмов государственно-частного партнерства в сфере энергетики: отечественный, международный опыт и инновации

Глава 2 ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СФЕРЫ И МЕХАНИЗМА ГЧП В СФЕРЕ ЭНЕРГЕТИКИ

2.1 Анализ и оценка современного состояния энергетического сектора РФ

2.2 Характеристика государственно-частного партнерства в энергетической сфере: современные формы реализации и меры поддержки в РФ

2.3 Исследование современного механизма управления ГЧП для внедрения инноваций в энергетической сфере (распределительные сети)

Глава 3 СОВЕРШЕНИЕ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ГЧП ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СФЕРЕ (РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СЕТИ)

3.1 Разработка методического подхода к внедрению инноваций в деятельность операторов распределительных энергетических сетей через механизмы ГЧП

3.2 Методика оценки эффективности развития распределительных сетей с учетом реализации механизма ГЧП

3.3 Результаты апробации механизма управления ГЧП для внедрения инноваций в энергетической сфере (распределительные сети)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

3. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

По результатам проведенного диссертационного исследования на защиту выносятся следующие положения:

1. Гибридная стимулирующая модель управления ГЧП в распределительных сетях. Современные распределительные сети энергетики обладают свойствами естественной монополии с субаддитивной функцией затрат¹², а действующая система регулирования ориентирована на затратный подход (RAB). При затратном регулировании операторам невыгодно внедрять инновации, так как это увеличивает базу инвестированного капитала, но не гарантирует возврат, что подтверждается данными о высоком уровне износа сетей и низкой вовлеченностью частных партнеров в инновационные ГЧП.

В диссертации предложено осуществить переход от затратного регулирования к комбинации элементов стимулирующего и эталонного регулирования в рамках механизмов ГЧП, где доходность частного партнера в проекте ГЧП поставлена в прямую зависимость с достижением целевых показателей эффективности (X-факторов). То есть, частный партнер получает экономию, если ему удастся снизить издержки или повысить надежность сети (SAIDI) относительно установленного государством эталона. То есть X-фактор трансформируется из статического регуляторного норматива в динамический ключевой показатель эффективности (KPI) частного партнера, увязанный с

¹² субаддитивность затрат означает, что обслуживать всю сеть одним оператором дешевле, чем разделить между несколькими операторами

ростом надежности электроснабжения и снижением потерь. В традиционной модели он задан на 3-5 лет, т.е. статичен и оператор на него не влияет.

Предлагается в случае, когда оператор через снижение потерь и повышение SAIDI превышает норматив, получая избыточную прибыль (RC_t), направлять ее на новые R&D и модернизацию:

$$RC_t = RC_{t-1} \cdot (1 + RPI - X_a - X_i) \pm Z \quad (1)$$

где RC_t – избыточная прибыль; RPI – индекс розничных цен; X_a – общеотраслевой производительный фактор, общий X-фактор; X_i – индивидуальная производительность оператора, специфичная для вида деятельности; I – временной лаг (предыдущий период), используемый для расчёта ретроспективных значений; Z – индивидуальные надбавки/вычеты X-фактора за непредвиденные события

При этом показатель X_i предлагается определять через достижение целевых значений индекса SAIDI и уровня потерь электроэнергии, что напрямую увязывает вознаграждение частного партнера с результатами внедрения инноваций.

Предлагается эталонное регулирование (бенчмаркинг) использовать не для штрафных санкций, а для расчета обоснованной базы на этапе планирования проектов ГЧП, где определяемые затраты оператора (\bar{c}_i), рассчитанные через эталонное регулирование, служат лимитом для утверждения стартовой базы (аналог RAB), плановых CAPEX и OPEX.

$$\bar{c}_i = \frac{1}{N-1} \cdot \sum_{j=1}^{N-1} c_j \quad (i = N) \quad (2)$$

где \bar{c}_i – определяемые затраты оператора; c_j – затраты сопоставимых компаний n; N – количество сопоставимых n-компаний.

В предлагаемом решении формула (2) и RAB связаны через процедуру тарифного регулирования в ГЧП-контракте: $\bar{c}_i \rightarrow$ утверждение составляющих базы \rightarrow формирование тарифа \rightarrow доход частного партнера.

– предложен механизм целевого реинвестирования «сверхприбыли» (RC_t), полученной за счет превышения X-фактора, в финансирование инновационных R&D и модернизацию. В диссертации показано, что такая «сверхприбыль» возникает при $RC_t > RC_{\{t-1\}}$ и, по замыслу исследования, подлежит обязательному направлению на инвестиции в новые технологии.

2. Подход к адаптивному управлению ГЧП-проектами для внедрения инноваций в распределительные сети. В отличие от существующих подходов, где ГЧП единая модель, в подходе:

– выделяется пять форм ГЧП-контрактов, применимых к распределительным сетям с учетом их специфики (износ оборудования, показатели SAIDI, тарифное регулирование): КС, СГЧП, КЖЦ, СПИК и офсеты¹³. Для каждой формы систематизированы ключевые характеристики: нормативное сопровождение, объекты соглашения, субъекты, размер и срок капиталовложений, механизм заключения, особенности реализации в энергетической сфере РФ; сформирована система показателей оценки, увязывающая финансовые (NPV, IRR), технические (SAIDI, RI) и регуляторные (KPI, локализация) критерии в единую оценочную матрицу (таблица 1).

Таблица 1 – Единая оценочная матрица «Критерии – Формы ГЧП»

Критерии	Показатели	Кто заинтересован	КС	СГЧП	КЖЦ	СПИК	Офсет
Финансовые	NPV, IRR, PP, DPB, ROI, ROCE, PPI	частный партнер	●	●	●	○	○
Технические	SAIDI, SAIFI, RI (надежность), потери (ΔС)	общество/ потребитель	●	●	●	○	○
Регуляторные	DSCR, ICR, ОМ (долговая устойчивость)	государство	●	●	●	●	●
Инновационные	TRL (уровень технолог. готовности), локализация	государство /Общество	○	○	○	●	●

Условные обозначения: ● – критерий приоритетен для данной формы ГЧП, ○ – критерий второстепенен

Источник: составлено автором по данным нормативно-правовых актов РФ (№ 115-ФЗ, № 224-ФЗ, № 44-ФЗ, № 488-ФЗ), Приказа Минэнерго № 976 и результатам авторской систематизации практики ГЧП в распределительных сетях.

Результаты сопоставления легли в основу методики выбора оптимальной формы ГЧП, включающей три этапа:

Первый этап. Расчет показателей стоимости реализации инвестиций для каждой формы ГЧП-контракта; показателей эффективности (NPV, IRR, DSCR, и др.); надежности SAIDI, индекса эффективности E_n

$$E_n = \frac{SAIDI_{ref} - SAIDI_n}{K_0}, \quad (3)$$

где E_n – индекс эффективности n-й инвестиции; SAIDI_n означает показатель надежности для n-го варианта инвестиций / n-го проекта (где n – номер сравниваемого варианта); SAIDI_{ref} – эталонный показатель (90 мин/год, установлен Минэнерго РФ). Чем меньше SAIDI (т.е. чем

¹³ КС – концессионные соглашения, СГЧП – соглашения о государственно-частном партнерстве (), КЖЦ – контракты жизненного цикла, СПИК – специальные инвестиционные контракты, офсеты – офсетные контракты

выше надежность после внедрения инноваций через ГЧП), тем выше индекс эффективности инвестиций E_p .

Второй этап – сопоставление с эталонными и регуляторными требованиями. Основным регуляторным ограничением выступает норматив SAIDI = 90 мин/год, установленный Министерством энергетики РФ. Форма ГЧП признается приемлемой, если SAIDI < установленного норматива.

Третий этап – выбор формы, максимизирующей интегральный показатель эффективности. Определяется интегральный индекс экономической эффективности (I_{IEE}), рассчитанный методом min-max нормализации с приведением всех показателей к диапазону $[0;1]$ ¹⁴:

$$I_{IEE} = w \times NPV + w \times IRR + w \times PP + w \times ROI + w \times ICR + w \times OM + w \times DPB + w \times ROCE + w \times PPI + w \times DSCR \quad (4)$$

где I_{IEE} – интегральный индекс экономической эффективности (целевой максимум), w – весовой коэффициент значимости каждого показателя (w_1, w_2, \dots, w_n определяются в зависимости от приоритетов экспертно, пр., для концессии вес NPV выше, для КЖЦ – вес LCC и OEE, сумма всех $w=1$), NPV – чистая приведенная стоимость; IRR – внутренняя норма доходности, PP – срок окупаемости, ROI – рентабельность инвестиций, ICR – коэффициент покрытия процентов, OM – запас прочности, DPB – дисконтированный срок окупаемости, ROCE – рентабельность задействованного капитала, PPI – индекс рентабельности инвестиций, DSCR – коэффициент покрытия долга.

Оптимальной признается форма, обеспечивающая максимальное значение I_{IEE} при регуляторных ограничениях. Рекомендованы формы: 1) для долгосрочных инвестиций с высокими рисками – КС (приоритетные показатели: NPV, IRR, DSCR); 2) для проектов с общественной значимостью и совместным управлением – СГЧП (дополнительно: ROI, общественная полезность U); 3) для проектов, требующих комплексного обслуживания на всем жизненном цикле – КЖЦ (приоритет: LCC, RI, OEE); 4) для инновационных и импортозамещающих проектов с господдержкой – СПИК (приоритет: локализация, TRL, рабочие места); 5) для проектов с гарантированным сбытом и требованиями локализации – офсетные контракты (приоритет: выполнение обязательств, коэффициент локализации).

¹⁴ Поскольку при расчёте индекса суммируются значения с разными единицами измерения (NPV в млн руб., IRR в %, ROI в %, LCC в млн руб., TCO в млн руб., CF в млн руб., EM в млн руб.), то осуществляется их нормализация

Подход апробирован: сравнение пяти форм ГЧП по стоимости реализации инвестиций показало, что КЖЦ обеспечивает минимальную стоимость (165 млн руб.) при высоких показателях надежности ($E_n = 0,505-0,527$).

3. Детерминанты эффективности внедрения инноваций в распределительные сети через механизмы ГЧП, алгоритм сопоставления детерминантов с достигаемыми экономическими результатами

Выделены ключевые детерминанты, определяющие эффективность внедрения инноваций через механизмы ГЧП: X_1 – инвестиции в ГЧП-проекты (объем и структура финансирования, доля частного капитала); X_2 – современные технологии (умные сети, распределенные энергетические системы DES, цифровизация); X_3 – качество управления проектами (соблюдение сроков, KPI,); X_4 – институциональная поддержка (гос. поддержка, налоговые льготы).

Эффективность внедрения инноваций через механизмы ГЧП (Y) представлена как функция от выделенных детерминант:

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, X_4)$$

где Y – интегральный показатель эффективности (снижение потерь, рост надежности, увеличение выручки)

Пример, как детерминанты влияют на эффективность внедрения инноваций в энергетику через механизмы управления ГЧП (рисунок 1).

Исходные данные:		Модернизация:	CAPEX
Энергетика	мощность производства: 100 МВт потери электроэнергии: 12% средн. время устранения аварий: 24 час. частота аварий: 10 в год индекс SAIDI: 30 мин./год коэффициент готовности: 99,95% операционные расходы: 10 млн руб выручка: 80 млн рублей	мощность производства: 110 МВт снижение потерь электроэнергии: 8% уменьшение времени устранения аварий: 12 час. индекс SAIDI: 15 мин./год коэффициент готовности: 99,998%	160 млн руб.
Передача	длина линий электропередачи: 500 км операторы передачи и распределения: линии электропередачи: 300 км распределительный оператор: 280 км	операционные расходы: 8 млн рублей увеличение спроса: 1,5 млн чел.	
Распределение	численность населения: 1 млн чел. средний уровень потребления: 450 ГВт·ч	дополнительная выручка: 70 млн руб.	
Расчет экономического эффекта модернизации:			
Снижение потерь электроэнергии: до модернизации: 12% → 8% технологическая выгода: 6 МВт /год		Улучшение качества обслуживания:	

экономическая выгода: 32 млн руб.	рост индекса SAIDI: с 30 мин./год до 15 повышение коэффициента готовности: с 99,95% до 99,998% экономическая выгода 40 млн руб.
Уменьшение операционных расходов: до модернизации: 10 млн руб. после модернизации: 8 млн руб. экономическая выгода: 2 млн руб.	Общий экономический эффект: суммарная выгода: 125 млн руб./год экономическая эффективность модернизации = 92% по сравнению с изначальной ситуацией
Повышение выручки: до модернизации: 80 млн руб. после модернизации: 84 млн руб. дополнительная выручка: 4 млн руб. эффект: 38 млн руб.	Оценка срока окупаемости: капитальные затраты: 160 млн руб. ежегодная выгода: 125 млн руб. срок окупаемости: 3,5 года

Рисунок 1 – Оценка основных детерминант эффективности внедрения инноваций в энергетическую систему [разработано автором]

* Рисунок показывает: 1) конкретные численные значения детерминант для проекта: X_1 (инвестиции) = 160 млн руб. (капитальные затраты), X_2 (технологии) = снижение потерь с 12% до 8%, улучшение SAIDI с 30 до 15 мин, X_3 (качество управления) = снижение времени аварий с 24 до 12 час., X_4 (институциональная поддержка) = неявно (через механизм ГЧП); 2) результат $Y = 125$ млн руб./год суммарной выгоды, разбитый по компонентам.

Источник: по данным: Федеральная служба государственной статистики РФ (форма 6-ТП), отчетные данные операторов распределительных сетей, результаты расчетов экономической эффективности модернизации

Алгоритм сопоставления детерминант с экономическими результатами:

Шаг 1. Определение текущих значений технико-экономических показателей (мощность, потери, SAIDI, выручка, OPEX).

Шаг 2. Количественная оценка значений детерминант (пример).

Шаг 3. Расчет прямых экономических эффектов по каждой детерминанте: снижение потерь, улучшение SAIDI, сокращение OPEX, рост выручки.

Шаг 4. Агрегирование частных эффектов в интегральный показатель Y .

Шаг 5. Сравнение полученного Y с целевыми ориентирами (срок окупаемости, индекс эффективности E_n).

Алгоритм позволяет на этапе планирования ГЧП-проекта, а не постфактум, прогнозировать, как изменение детерминант влияет на результат.

В отличие от методики Приказа Минэнерго РФ № 976, ориентированную на нормативы SAIDI, SAIFI, предложена **система** трех групп показателей:

1. Производственные показатели: прирост производительности (ΔP) (изменение мощности и коэффициента использования); снижение потерь электроэнергии (ΔC) (разница потерь до и после модернизации).

2. Показатели надежности: улучшение индекса SAIDI (средняя продолжительность отключений); улучшение индекса SAIFI (средняя частота отключений); коэффициент готовности сети (AF).

3. Финансовые показатели: прирост выручки (ΔR); рост EBITDA, сокращение операционных расходов (экономия).

Система показателей оценки эффективности внедрения инноваций через механизмы ГЧП отличается от стандартных подходов, интеграцией параметров ГЧП и инновационной деятельности.

4. Методический инструментарий внедрению инноваций в деятельность ОРЭ через механизмы ГЧП. Включает:

1. Двухуровневое системное планирование, в т.ч.:

– базовое планирование, определение целевых параметров развития сети (нормативное соответствие, минимизация аннуитетных выплат « GP_{Min} »);

– планирование расширения – динамическая оптимизация инвестиций на горизонте 5–25 лет с учетом неопределенности и гибкости (сценарии « AP_{Min} », « AP_{Max_real} », « AP_{Max_pos} », « AP_{Max_ARegV} »).

2. Стоимостно-ориентированную оценку через две целевые функции:

– максимизация капитализированной стоимости собственного капитала:

$$V = \sum_{t=1}^N FCFE_t / (1+k_e)^t + TV_N / (1+k_e)^N \rightarrow \max \quad (5)$$

где V – капитализированная стоимость собственного капитала; $FCFE_t$ – свободный денежный поток в периоде t ; k_e – стоимость собственного капитала; TV_N – терминальная стоимость.

При реализации ГЧП в формулу 5 добавляется вклад частных инвесторов ($\Delta_{private}$), что обеспечивает рост V .

– минимизация дисконтированных платежей в сетевую инфраструктуру:

$$BW = \sum_{t=0}^T P_t / (1+r)^t \rightarrow \min, \quad (6)$$

где BW – приведенная стоимость платежей; P_t – платежи в сетевую инфраструктуру в году t (включая затраты на строительство, эксплуатацию, техническое обслуживание); r – ставка дисконтирования.

При реализации ГЧП ставка дисконтирования модифицируется с учетом снижения рисков: $k^c\{GPP\} = k_e - \gamma_{\{risk\}reduction}$, позволяя снизить платежи.

3. Страхование рисков. Снижение неопределенности при инновациях:

$$\text{Risk}^{\text{GPP}} = f(\text{Sensitivity Analysis, Scenario Analysis, Monte Carlo Simulation}) - \lambda_{\text{risk insurance}} \quad (7)$$

где $\lambda_{\text{risk insurance}}$ – страховка от рисков, обеспечиваемая механизмом ГЧП.

Применение методики позволяет увеличить рентабельность ОРЭ.

4. Эффекты синергии. Предложен механизм количественной оценки синергии от сотрудничества государства и частного партнера¹⁵:

$$\text{Эффект синергии} = \sum_{t=1}^T (\text{FCFE}_t + \delta_{\text{synergy}}) / (1+k_e)^t, \quad (8)$$

где δ_{synergy} – эффект синергии от сотрудничества в рамках ГЧП

Синергия выражается в увеличении свободного денежного потока, росте операционной эффективности, снижении операционных затрат.

5. Сценарный анализ при планировании расширения. Предложены четыре сценария развития распределительной сети: «AP_{Min}» (минимум платежей) – низкая стоимость капитала, медленные темпы роста; «AP_{Max_real}» (реалистичный максимум) – баланс роста и риска, умеренная доходность; «AP_{Max_pos}» (позитивный максимум) – высокие темпы роста, максимальная отдача; «AP_{Max_ARegV}» (максимум с учетом регулируемой стоимости).

Методический инструментарий апробирован на проекте модернизации распределительных сетей, где: денежный поток (FCFE): 100 млн руб./год.; стоимость капитала (k_e) 10%; ставка дисконта (r) 8%; временной горизонт (EJBZ): 5 лет; вклад частных инвесторов (Δ_{private}) 20 млн руб./год; терминальная стоимость (TVN) 200 млн руб.; административные расходы для ГЧП (C_{admin}) 5 млн руб./год; цена ошибки (метод Монте-Карло) 0,05 (таблица 2).

Таблица 2 – Сопоставление результатов планирования

Сценарии	Стоимость капитала, млн руб.	Рентабельность капитала, %	Текущие выплаты, млн руб.
«AP _{Min} » (минимум платежей)	15 544 827	4,11	94 012 928

¹⁵ Синергический эффект от сотрудничества в рамках ГЧП проявляется так: а) государство и частный сектор совместно распределяют риски и ответственность, что позволяет концентрировать ресурсы там, где они дадут наибольший эффект; снижать нагрузку на бюджет государства, повышать оперативность выполнения проектов; б) механизмы ГЧП позволяют заранее предусмотреть и минимизировать возможные риски, такие как технические сложности рыночные колебания, уменьшать вероятность перерасхода бюджета, нарушение сроков; в) привлечение частного сектора способствует внедрению современных технологий и методов управления, увеличивая эффективность работы сетей, снижает потребление ресурсов, повышает надежность энергоснабжения; г) повышает скорость реализации проектов; д) позволяет государству привлекать крупные инвестиции от частного сектора, освобождая собственные ресурсы для других приоритетных направлений

«AP _{Max_real} » (реалистичный максимум)	14 390 584	4,42	97 196 568
«AP _{Max_pos} » (позитивный максимум)	7 165 653	9,78	111 969 720
«AP _{Max_ARegV} » (максимум с учётом регулируемой стоимости)	16 686 330	4,81	100 485 768

Источник: рассчитано автором на основе данных отчетности операторов распределительных сетей и результатов авторского моделирования с применением методов дисконтирования, сценарного анализа и имитационного моделирования (Монте-Карло)

Апробация показала снижение стоимости проекта на 18,18% за счет минимизации дисконтированных платежей; увеличение рентабельности ОРЭ на 22,24% за счет страхования рисков и эффектов синергии; позволила выбрать сценарий развития сети в зависимости от приоритетов – «AP_{Max_pos}».

5. Методика сравнительной оценки эффективности развития распределительных сетей с учетом реализации механизма управления ГЧП для внедрения инноваций. Методика, апробированная на отдельном проекте, включает:

Шаг 1 – анализ текущего состояния распределительной сети: сбор данных о технических характеристиках оборудования (по проекту возраст 20 лет, износ 65%, нагрузка 75%, число аварий 32 в год, продолжительность отключения 9 часов), определение стоимости замены устаревшего оборудования (120 млн руб.) и модернизации (140 млн руб.).

Шаг 2 – формулировку измеримых целей: снижение потерь с 10% до 7% (экономия 90 000 руб./год), повышение надежности (снижение числа аварий), увеличение пропускной способности, оптимизацию операционных расходов.

Шаг 3 – планирование производственной эффективности: расчет прироста производительности ($\Delta P = 82,5$ МВт), экон. эффекта (287,28 млн руб./год), сокращения затрат на обслуживание и ремонт (3,75 млн руб./год).

Шаг 4 – разработку мероприятий по достижению целей исходя из выбранной формы ГЧП. Для каждой из пяти форм (КС, СГЧП, КЖЦ, СПИК, офсет) определены специфика методики оценки, особенности оценки и показатели (NPV, IRR, DSCR, KPI, LCC, OEE, TRL, уровень локализации и др.).

Шаг 5 – расчет стоимости реализации инвестиций (K_n) с учетом формы ГЧП. Расчеты показали: КС – 180,25 млн руб., СГЧП – 452,28 млн руб., КЖЦ – 165 млн руб., СПИК – 190 млн руб., офсет – 180 млн руб.

Шаг 6 – расчет экономических (финансовых) показателей эффективности: для каждой формы определены приоритетные показатели (NPV, IRR, PP для КС; ROI для СГЧП; ICR, OM для КЖЦ; DPB, ROCE для СПИК; PPI, DSCR для офсетных контрактов).

Шаг 7 – расчет интегрального индекса экономической эффективности (I_{IEE}) для выбора наилучшего сценария (формула 4);

Шаг 8 – сравнительная оценка эффективности n -й инвестиции через показатели стоимости инвестиций (K_0) и надежности SAIDI (формула 3):

Шаг 9 – сравнительная оценка с учетом минимизации затрат на протяжении жизненного цикла \rightarrow к E_n добавляется дисконтированная стоимость реализации инвестиций (K_n').

Шаг 10 – оценка компромиссов между повышением надежности (снижением SAIDI) и ростом затрат:

$$F(K_n, \Delta SAIDI) = \alpha \frac{\Delta SAIDI}{SAIDI_{initial}} - \beta \frac{K_n}{\max(K)}, \quad (9)$$

где $\Delta SAIDI = SAIDI_{initial} - SAIDI_{final}$; α и β – весовые коэффициенты ($\alpha + \beta = 1$).

Методика предусматривает возможность возврата к предыдущим шагам при отклонении фактических показателей от плановых.

Новизна определяется: 1) интеграцией показателей надежности и стоимости – в отличие от стандартных подходов, оценивающих проекты по отдельным нормативам, через расчет индекса эффективности инвестиций, с учетом минимизации затрат в LCC; функции оценки компромиссов между надежностью и затратами. 2) выбором оптимальной формы ГЧП – стоимости реализации инвестиций, экономических показателей и показателей надежности (SAIDI, E_n , LCC). Выбирается форма, максимизирующая индекс I_{IEE} ; Апробация методики на проекте модернизации распределительных сетей ООО «ДжедЭлектро» с использованием КЖЦ, как формы ГЧП показала:

– индекс эффективности инвестиций $E_n = 0,505-0,527$;

– интегральный индекс экономической эффективности, рассчитанный методом min-max нормализации с приведением всех показателей к диапазону [0;1], ($I_{IEE} = 0,5004$),

– рост EBITDA до 38%, снижение потерь с 12% до 8% (экономия 32 млн руб./год), сокращение SAIDI с 30 до 15 мин/год, что свидетельствует о сбалансированной экономической эффективности проекта.

В заключении, гибридную стимулирующую модель управления ГЧП, методический инструментарий внедрения инноваций в деятельность операторов распределительных сетей и методику сравнительной оценки эффективности развития распределительных сетей предлагается использовать органам исполнительной власти РФ, а именно Министерству энергетики РФ и Министерству экономического развития РФ, при корректировке тарифной политики в сфере электроэнергетики, разработке программ модернизации распределительных сетей с привлечением частного капитала, а также при актуализации методических рекомендаций по оценке эффективности ГЧП-проектов в энергетической сфере.

4. СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Научные статьи в изданиях, входящих в перечень РУДН:

1. Ильин С.А. Экономическая эффективность проектов и показатели качества энергосистем: анализ взаимозависимостей / С.А. Ильин, О.Б. Дигилина // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. – 2025. – № 2(78). – С. 48-57. DOI 10.52452/18115942_2025_2_48

В рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ:

2. Ильин С.А. Российский офсетный контракт, как инструмент механизма привлечения в экономику дополнительных инвестиций, его нормативно-правовое сопровождение // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2023. – Т. 12, № 3(44). – С. 36-39. DOI 10.57145/27128482_2023_12_03_08

3. Ильин С.А. Механизмы управления государственно-частным партнерством в сфере энергетики // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2024. – Т. 14, № 1-1. – С. 178-186. DOI 10.34670/AR.2024.35.95.036

Аннотация

Ильин Сергей Александрович (Российская Федерация)

Механизм управления ГЧП для внедрения инноваций в энергетической сфере (распределительные сети)

Исследование посвящено разработке методологических основ и практических рекомендаций по совершенствованию механизмов управления ГЧП для внедрения инноваций в распределительные сети энергетической сферы РФ. Определено, что традиционный затратный подход не стимулирует частных партнеров к внедрению инноваций. В работе предложена гибридная стимулирующая модель управления ГЧП, трансформирующая X-фактор из статического норматива в динамический KPI, увязанный с показателем надежности (SAIDI) и снижением потерь. Разработана единая оценочная матрица, увязывающая финансовые, технические и регуляторные критерии для пяти форм ГЧП-контрактов, применяемых в энергетике. Предложены методический инструментарий внедрения инноваций в деятельность ОРЭ, включающий двухуровневое планирование, стоимостно-ориентированную оценку, страхование рисков и сценарный анализ, а также 10-шаговая методика сравнительной оценки эффективности развития распределительных сетей в зависимости от выбранной формы контракта. Апробация положений на примере проекта модернизации распределительных сетей с использованием КЖЦ-контракта подтвердила эффективность решений.

Sergey Aleksandrovich Ilyin (Russian Federation)

PPP Governance Mechanism for Implementing Innovations in the Energy Sector (Distribution Networks)

This study aims to develop a methodological framework and practical recommendations for improving public-private partnership (PPP) management mechanisms to implement innovations in energy distribution networks. It has been determined that the traditional cost-based approach does not incentivize private partners to implement innovations. The paper proposes a hybrid incentive-based PPP management model that transforms the X-factor from a static standard into a dynamic KPI linked to reliability (SAIDI) and loss reduction. A unified evaluation matrix has been developed, linking financial, technical, and regulatory criteria for five PPP contract types (CS, SPP, LCC, SPIC, and offset). A methodological toolkit for implementing innovations in the activities of distribution network operators (DNOs) is proposed, including two-tier planning, cost-based assessment, risk insurance, and scenario analysis, as well as a 10-step methodology for comparatively assessing the effectiveness of distribution network development. Testing of the developed provisions on the example of a project to modernize distribution networks using a life cycle contract (LCC) confirmed their effectiveness.