

ОЦЕНКА ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ПО ВНЕДРЕНИЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

DOI: <https://doi.org/10.24891/nojbqp>
EDN: <https://elibrary.ru/nojbqp>

Игорь Олегович ШИФРИН

ответственный автор, старший преподаватель кафедры энергетики, Пензенский казачий институт технологий (филиал) Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет), Пенза, Российская Федерация
e-mail: ishifrin2012@yandex.ru
ORCID: 0009-0007-9848-6406
SPIN: 9888-5599

Алексей Иванович ДОЛОТИН

кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой энергетики, Пензенский казачий институт технологий (филиал) Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет), Пенза, Российская Федерация
e-mail: alexivm@mail.ru
ORCID: 0000-0002-1393-1766
SPIN: 5494-6904

Галина Владимировна СУРОВИЦКАЯ

доктор экономических наук, доцент, начальник отдела менеджмента качества, Пензенский государственный университет (ПГУ), Пенза, Российская Федерация
e-mail: gvs_kachestvo@inbox.ru
ORCID: 0000-0002-7262-5080
SPIN: 5851-2550

История статьи:

Рег. № 361/2025
Получена 04.06.2025
Одобрена 15.08.2025
Доступна онлайн
15.10.2025

Специальность: 5.2.3

УДК 338.242.2
JEL: L94, O13, O32

Ключевые слова:

инновационный проект,
оценка, электросетевой
комплекс, сетевые
организации,
интеллектуальные сети

Аннотация

Предмет. Повышение качества инновационной деятельности сетевых организаций.

Цели. Разработка метода экономической оценки инновационных проектов по внедрению интеллектуальных энергетических систем.

Методология. В работе использованы методы логического, экономического и статистического анализа.

Результаты. Предложен метод экономической оценки инновационных проектов по внедрению интеллектуальных систем в электросетевой комплекс сетевых организаций, базирующийся на оценке показателя ROI. Расчет затрат на технологическое присоединение и реконструкцию предложено осуществлять с учетом коэффициента износа существующих электрических сетей и оборудования, коэффициента степени передачи, коэффициента синергии. Практическое применение разработанного метода позволит повысить эффективность отбора инновационных проектов в энергетической отрасли.

Выводы. Предложенный метод позволит пересмотреть традиционные подходы к оценке инновационных проектов по внедрению интеллектуальных электрических систем в условиях высокой степени износа электросетевого комплекса.

Для цитирования: Шифрин И.О., Долотин А.И., Суровицкая Г.В. Оценка инновационных проектов по внедрению интеллектуальных энергетических систем // Экономический анализ: теория и практика. – 2025. – № 10. – С. 120 – 131. DOI: 10.24891/nojbqp EDN: NOJBQP

На современном этапе качественная и надежная передача электрической энергии по сетям электросетевых организаций является важным фактором социально-экономического развития регионов страны. Как отмечают Ф.Л. Бык, Л.С. Мышкина, интеграция локальных интеллектуальных энергосистем в региональную систему централизованного электроснабжения позволяет трансформировать существующую «каскадную» структуру с последовательным односторонним потоком электрической энергии с оптового рынка на региональные розничные рынки, от крупных генерирующих компаний к распределенным по территории страны потребителям, в «ячеистую» [1]. Такая интеграция позволит повысить доступность и бесперебойность электроснабжения, надежность и эффективность электрических сетей [2]. В целях повышения надежности и эффективности электрических сетей электросетевые организации формируют и утверждают программы инновационного развития. Например, инновационная деятельность ПАО «Россети Волга» осуществляется в соответствии с программой инновационного развития на 2020–2024 гг. с перспективой до 2030 г., нацеленной на формирование условий перехода к электрической сети нового технологического уклада с качественно новыми характеристиками надежности, эффективности, доступности, управляемости и клиентоориентированности электросетевого комплекса¹.

В то же время функционирование электросетевых организаций на территории Российской Федерации осуществляется в условиях недостаточных финансовых средств для развития их электроэнергетической инфраструктуры. В исследованиях [3–5] авторы отмечают, что электросетевые организации не обладают достаточным объемом инвестиций на реконструкцию, модернизацию и техническое перевооружение объектов электросетевого комплекса и направляют финансовые средства на планово-предупредительные ремонты. Вместе с тем, Э.Ю. Абдуллаязнов с соавторами подчеркивают наблюдающуюся повышенную степень износа электрических сетей и оборудования класса напряжения 0,4–110 кВ со значительной долей в распределительных сетях с классом напряжения 0,4–10 кВ [6]. Авторы работ [7, 8] приходят к выводу о необходимости увеличения инвестиций в модернизацию электроэнергетической инфраструктуры.

На текущем этапе развития энергетической отрасли, по мнению Х.У. Гагулаева с соавторами, происходит усложнение структуры электросетевого комплекса, что требует реализации инновационных проектов для снижения затрат и повышения управляемости [9]. В этих условиях авторы работ [10–12] предлагают использовать цифровизацию как катализатор инноваций и адаптации, поскольку наблюдаются высокие показатели эффективности цифровых решений в процессе эксплуатации электрических сетей. Кроме того, по мнению В.А. Русакова с соавторами, цифровизация деятельности электросетевой организации оказывает существенное влияние на повышение финансовой и производственной эффективности².

Основой цифровизации электроэнергетической отрасли является внедрение интеллектуальных сетей (Smart Grid) и передовых систем управления. Цифровые технологии оптимизируют работу электрических сетей, повышают стабильность работы электросетевого комплекса и снижают потери электрической энергии при передаче по электрическим сетям, что позволяет снижать издержки в процессе передачи электрической энергии. В связи с этим авторы работ [13, 14] акцентируют внимание на том, что цифровые технологии в электроэнергетике приводят к минимизации эксплуатационных затрат на распределение электроэнергии и повышают эффективность управления электроэнергетическим комплексом. А использование цифровых решений для прогнозирования электрической мощности в целях снижения ее потерь, по мнению Ю.В. Коновалова, А.Е. Вайгачева, также влияет на повышение эффективности [15].

¹ Программа инновационного развития.
URL: https://www.rossetivolga.ru/ru/o_kompanii/innovatsio/programmai/

² Русаков В.А., Шифрин И.О., Суханова Т.В. Цифровые механизмы совершенствования финансовой стратегии электросетевых компаний // Достижение национальных целей устойчивого развития страны как условие повышения качества жизни населения: сборник научных статей по материалам Всероссийской научной студенческой конференции. Калуга: ИП Карпов А.Н., 2023. С. 365–368. EDN: RUDUZX

Электросетевые организации при принятии решения о внедрении инновационных проектов зачастую используют готовые инновационные продукты, причем, по утверждению Д.Р. Зайнуллиной, экономическая целесообразность является приоритетным показателем при оценке внедрения инновационных продуктов [16]. Несмотря на многочисленные публикации по инновационным решениям в электроэнергетике, в настоящее время отсутствует единый подход к принятию решения о внедрении результатов инновационных проектов в инфраструктуру электросетевой организации, многие научные разработки, как верно отмечает Г.В. Шульгин, остаются невостребованными [17].

Оценка эффективности концепции Smart Grid электросетевыми организациями, по мнению Н.В. Грызуновой с соавторами, может быть осуществлена на основе теории графов с учетом таких параметров, как операционные расходы, стоимость капитала, надежность обслуживания, предиктивная аналитика и др. [18]. При оценке эффективности цифровых решений А.С. Шавкун предлагает учитывать затраты и выгоды как краткосрочные, так и долгосрочные, что обуславливает целесообразность использования оценки возврата инвестиций ROI при выборе инновационных решений [19].

В рамках исследования произведен анализ показателей инновационной деятельности электросетевой организации, научных публикаций в инновационной сфере и цифровой среде электросетевого комплекса. Информационной основой исследования стали годовой отчет ПАО «Россети Волга», паспорт инновационной программы развития ПАО «Россети Волга» на период 2020–2024 гг. с перспективой до 2030 г. Проведенный анализ позволил оценить подходы к инновационной деятельности в энергетической отрасли, изучить современные предложения в инновационной сфере и цифровой среде, выявить направления разработки методов экономической оценки внедрения инновационных проектов в электросетевой комплекс.

В соответствии с программой инновационного развития ПАО «Россети Волга» объем освоенных инновационных средств на реализацию за 2023 г. составил 749,34 млн руб. без НДС³. Состав инновационных средств складывался из затрат на внедрение инновационной продукции, на НИОКР, на становление системы управления инновационным развитием и формирование инновационной инфраструктуры, на развитие кадрового потенциала и партнерства в сфере образования.

Как видно из диаграммы, представленной на *рис. 1*, подавляющее большинство затрат приходилось на внедрение инновационной продукции и осуществлялось по направлениям инновационной деятельности, показанным в *табл. 1*. В результате объем финансовых средств ПАО «Россети Волга» на внедрение инновационной деятельности за 2023 г. составил 702,28 млн руб. без НДС.

Финансовую оценку от инвестиций в инновационную деятельность перед реализацией проекта можно осуществить при помощи показателя ROI, отражающего соотношение между прибылью от инвестиций в инновационную деятельность и суммой, вложенной в проект.

Однако высокая степень износа распределительных электрических сетей и оборудования, нуждающихся в текущих и аварийных ремонтах не отменяет расходы на реконструкции и капитальные ремонты. Вместе с тем эффект от расходов на реконструкции и капитальные ремонты совместно с внедрением интеллектуальных систем может быть увеличен.

Как видно на *рис. 2* и в *табл. 2*, наибольшие финансовые расходы осуществляются на технологическое присоединение к электрическим сетям. В составе технологического присоединения реализуются строительство линий электропередачи и ввод новых трансформаторных мощностей в целях присоединения новых потребителей к существующим электрическим сетям. Затраты на реконструкцию, модернизацию и техническое перевооружение на 17% ниже затрат на технологическое присоединение. Высокие соотношения затрат на технологическое присоединение обусловлены обязательствами сетевой организации по данному виду деятельности⁴.

³ Годовой отчет ПАО «Россети Волга» за 2023 год.
URL: https://www.rossetivolga.ru/i/files/2024/6/21/go_osseti_volga_2023.pdf

⁴ Об утверждении Правил недискриминационного доступа к услугам по передаче электрической энергии и оказания этих услуг, Правил недискриминационного доступа к услугам по оперативно-диспетчерскому управлению в электроэнергетике и оказания этих услуг, Правил недискриминационного доступа к услугам коммерческого оператора оптового рынка и оказания этих услуг и Правил технологического присоединения энергопринимающих устройств: постановление Правительства РФ от 27.12.2004 № 861 (ред. от 31.08.2024).

При реконструкции, модернизации и техническом перевооружении ROI может рассчитываться по следующей формуле:

$$ROI = (\Delta - P) / P, \quad (1)$$

где Δ – доход от инвестиций, млн руб.; P – расход от инвестиций, млн руб.

Оценка уровня синергетического эффекта может применяться сетевой организацией для планирования инвестиционной деятельности. Синергетический эффект возникает при совместной реализации реконструкции, модернизации и технического перевооружения существующих электрических сетей и внедрении интеллектуальных электрических сетей. Его можно оценить с использованием коэффициента синергии:

$$K_{\text{син}} = (\vartheta_{\text{сум}} - \vartheta_{\text{ис}}) / \vartheta_{\text{ис}}, \quad (2)$$

где $\vartheta_{\text{сум}}$ – суммарный эффект от реконструкции и внедрения интеллектуальных систем, %; $\vartheta_{\text{ис}}$ – эффект от внедрения интеллектуальных систем, %.

В процессе оценки эффективности финансовых расходов на технологическое присоединение к электрическим сетям совместно с внедрением интеллектуальных систем важно учитывать следующие параметры: степень изношенности инфраструктуры, к которой осуществляется технологическое присоединение; технические характеристики существующей точки присоединения (протяженность существующей линии электропередачи, ее вид исполнения и др.); технические характеристики объекта присоединения (максимальная мощность, период жизненного цикла линии и (или) оборудования, категория надежности электроснабжения).

Присоединение новых потребителей к существующей электроэнергетической инфраструктуре увеличивает нагрузку и снижает срок жизненного цикла, тем самым приближает срок ее реконструкции. В связи с этим для оценки эффективности инвестиций на инновационную деятельность следует учитывать и коэффициент участия нового объекта технологического присоединения в реконструкции существующего объекта инфраструктуры, к которому и будет осуществляться это технологическое присоединение.

Определение коэффициента участия может базироваться на следующих показателях:

- оценка степени износа существующей электрической сети, к которой будет осуществляться присоединение:

$$K_{\text{изн}} = T_{\text{экспл}} / T_{\text{мэкспл}}, \quad (3)$$

где $K_{\text{изн}}$ – коэффициент износа; $T_{\text{экспл}}$ – время, прошедшее от ввода в эксплуатацию, лет; $T_{\text{мэкспл}}$ – жизненный цикл объекта, лет;

- оценка степени передачи электрической энергии от объекта нового технологического присоединения по существующей электрической сети:

$$K_{\Pi} = (P_{\text{прис}} L_{\text{прис}}) / \sum (P_{\text{потр}} L_{\text{потр}}), \quad (4)$$

где K_{Π} – коэффициент степени передачи; $L_{\text{прис}}$ – протяженность от центра питания до точки присоединения нового объекта, км; $P_{\text{потр}}$ – максимальная мощность потребителей, кВт; $L_{\text{потр}}$ – длина от центра питания до каждого потребителя, км.

В результате дополнительный расход на инвестиции будет определяться с учетом коэффициента износа и степени передачи, зависящими от стоимости реконструкции существующей электрической сети.

Таким образом, можно записать формулу (1) в следующем виде:

$$ROI = [\Delta - (P + K_{\text{изн}} K_{\Pi} C_{\text{тек}})] / (P + K_{\text{изн}} K_{\Pi} C_{\text{тек}}), \quad (5)$$

где $C_{\text{тек}}$ – стоимость реконструкции существующей сети, млн руб.

Коэффициент синергии от реконструкции, которая будет осуществляться до объекта присоединения и внедрения интеллектуальной сети, при расчете объектов технологического присоединения определяется по формуле (2).

Суммарный эффект от реконструкции и внедрения интеллектуальной сети может быть определен арифметически. По оценке Министерства энергетики РФ, эффект $\Delta\mathcal{E}_{\text{ИС}}$ при внедрении интеллектуальных систем составляет 20%. Суммарный эффект от реконструкции и внедрения интеллектуальных систем

$$\Delta\mathcal{E}_{\text{сум}} = \Delta\mathcal{E}_{\text{ИС}} + \Delta\mathcal{E}_{\text{рек}}, \quad (6)$$

где $\Delta\mathcal{E}_{\text{рек}}$ – эффект от реконструкции электрической сети, %.

Эффект от реконструкции существующей электрической сети будет зависеть от снижения потерь мощности. В результате реконструкции происходит изменение технических характеристик, как правило, в сторону увеличения пропускной способности (изменение сопротивления линии электропередачи). При увеличении передачи мощности ее потери возрастают в квадратичной зависимости. В связи с этим формула эффекта от реконструкции выглядит так:

$$\Delta\mathcal{E}_{\text{рек}} = \frac{\left(\left(P_{\text{пп}}/P_{\text{дп}}\right)^2 - 1\right)R_{\text{др}} - \left(\left(P_{\text{пп}}/P_{\text{дп}}\right)^2 - 1\right)R_{\text{пп}}}{\cos^2 \varphi}, \quad (7)$$

где $P_{\text{пп}}$ – максимальная мощность после технологического присоединения, кВт; $P_{\text{дп}}$ – максимальная мощность до технологического присоединения, кВт; $R_{\text{пп}}$ – сопротивление линии после реконструкции, Ом; $R_{\text{др}}$ – сопротивление линии до реконструкции, Ом, $\cos^2 \varphi$ – коэффициент реактивной мощности, для электрических сетей класса напряжения 10 кВ – 0,92–0,93, для 0,4 кВ – 0,95–0,96⁵.

Формула расчета показателя эффективности ROI через зависимость от суммарного эффекта реконструкции и внедрения интеллектуальных систем с учетом формул (5)–(7) будет иметь следующий вид:

$$ROI = \frac{\left(P_{\text{прис}} \Delta\mathcal{E}_{\text{сум}} \Delta P \% T \tau t - K_{\text{изн}} C_{\text{урп}} L_p\right)}{\left(C_{\text{урп}} L_c C_{\text{ИС}} K_{\Pi} + K_{\text{изн}} K_{\Pi} C_{\text{урп}} L_p\right)} 100\%, \quad (8)$$

где $\Delta P \%$ – средние потери мощности за год в электросетевой организации, %⁶; T – тариф на передачу электрической энергии по электрическим сетям, руб.⁷; τ – годовое число часов использования максимума нагрузки, ч/год; t – жизненный цикл присоединяемого объекта, лет; $C_{\text{урп}}$ – удельная стоимость реконструкции электрических сетей, руб./км(ед.); $C_{\text{урп}}$ – удельная стоимость строительства электрических сетей, руб./км(ед.); L_p – протяженность реконструируемых электрических сетей, км; L_c – протяженность строящихся электрических сетей, км; $C_{\text{ис}}$ – стоимость внедрения интеллектуальных систем, руб.

Для демонстрации преимуществ предлагаемого метода, принимая во внимание годовой отчет ПАО «Россети Волга», осуществим апробацию формул (1)–(8).

ЗА мощность технологического присоединения примем 150 кВт, за максимальную мощность – пропускную способность линии электропередачи. Определим эффект от реконструкции существующей линии электропередачи в части замены неизолированного провода АС-35 на СИП-3 1x50, подставляя значения в формулу (7):

$$\Delta\mathcal{E}_{\text{рек}} = \frac{\left((2,785 + 0,15/2,785)^2 - 1\right)0,78 - \left((2,785 + 0,15/2,785)^2 - 1\right)0,625}{0,92^2} = 0,02.$$

Эффект от внедрения интеллектуальных систем примем в размере 0,2, опираясь на оценку Министерства энергетики РФ. Суммарный эффект от реконструкции и внедрения интеллектуаль-

⁵ О порядке расчета значений соотношения потребления активной и реактивной мощности для отдельных энергопринимающих устройств (групп энергопринимающих устройств) потребителей электрической энергии: приказ Министерства энергетики РФ от 23.06.2015 № 380.

⁶ Годовой отчет ПАО «Россети Волга» за 2023 год.

URL: https://www.rossetivolga.ru/i/files/2024/6/21/go_osseti_volga_2023.pdf

⁷ Приказ Министерства жилищно-коммунального хозяйства и гражданской защиты населения Пензенской области от 29.11.2024 № 26-88/ОД.

ных сетей по формуле (6) составит 0,22. За годовое число часов использования максимума нагрузки примем 7 000 ч./год. Жизненный цикл линии электропередачи составляет не менее 50 лет⁸. Удельная стоимость реконструкции, нового строительства линии электропередачи и внедрения элементов интеллектуальных систем на стадии предпроектного обследования определяется на основе укрупненных нормативов цен⁹. Удельная стоимость переводится из цен с 1 января 2023 г. на дату расчета. Для перевода учтем инфляцию, которая составляла с 1 января 2023 г. по первый квартал 2025 г. 20,7%. За 2023 г. ПАО «Россети Волга» ввело в эксплуатацию 1 448 км линий электропередачи с максимальной мощностью 513 202,6 кВт¹⁰. Удельная мощность на 1 км введенных в эксплуатацию линий электропередачи составила 354 кВт/км, что соответствует 0,423 км для принятой ранее в расчете мощности 150 кВт.

В связи с этим расчет показателя эффективности по формуле (8) будет следующим:

$$ROI = \frac{(150 \cdot 0,22 \cdot 0,0727 \cdot 3,5 \cdot 7\,000 \cdot 50 - 1,125 \cdot 0,006 \cdot 6\,056\,190 \cdot 3,78)}{(5\,354\,730 \cdot 0,42 + 13\,720\,000 \cdot 0,006 + 1,125 \cdot 0,006 \cdot 6\,056\,190 \cdot 3,78)} 100\% = 112\%.$$

В результате использования данного расчета можно осуществить оценку вложенных средства на внедрение интеллектуальных систем в существующую электрическую сеть, ее реконструкцию и новое строительство в рамках технологического присоединения. Данная оценка учитывает степень передачи мощности (электрической энергии) по существующей электрической сети к новому потребителю.

В ходе исследования разработан метод экономической оценки внедрения интеллектуальных электрических сетей электросетевой организации, привязанный к расчету показателя эффективности инвестиций ROI. Определены основные направления расходов электросетевых организаций и подходы к оценке внедрения интеллектуальных систем по этим направлениям. Обоснована необходимость использования при расчете показателя ROI коэффициента износа существующих электрических сетей и оборудования, коэффициента степени передачи. В частности, предложен метод экономической оценки инновационных проектов по внедрению интеллектуальных систем при новом технологическом присоединении к электрическим сетям сетевой организации с расчетом ROI, учитывающий степень износа существующей электрической сети, от которой будет осуществлено технологическое присоединение; степень передачи электроэнергии от объекта нового технологического присоединения по существующей электрической сети; суммарный эффект выражается в снижении потерь мощности в результате реконструкции и внедрения интеллектуальных систем. Этот метод может применяться электросетевыми организациями, как один из инструментов для обоснования при отборе инновационных проектов.

Таблица 1

Объем финансовых средств на внедрение по направлениям инновационной деятельности за 2023 г. ПАО «Россети Волга»

Table 1

The amount of financial resources for innovative activities implementation by PAO Rosseti Volga in 2023

Направление	Затраты, млн руб. без НДС
Переход к интеллектуальным подстанциям класса напряжения 35–110 (220) кВ	48,62
Переход к активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления	49,92
Переход к комплексной эффективности бизнес-процессов и автоматизации систем управления	579,92

⁸ Положение ПАО «Россети» «О единой технической политике». URL: https://www.rosseti.ru/upload/docs/tehpolitika_29.04.2022.pdf

⁹ Об утверждении укрупненных нормативов цены типовых технологических решений капитального строительства объектов электроэнергетики в части объектов электросетевого хозяйства: приказ Министерства энергетики РФ от 26.02.2024 № 131.

¹⁰ Годовой отчет ПАО «Россети Волга» за 2023 год.

URL: https://www.rossetiviloga.ru/files/2024/6/21/go_rosseti_volga_2023.pdf

Применение новых технологий и материалов в электроэнергетике	23,82
--	-------

Источник: Годовой отчет ПАО «Россети Волга» за 2023 год.

URL: https://www.rossetivolga.ru/i/files/2024/6/21/go_osseti_volga_2023.pdf

Source: Annual report of PAO Rosseti Volga for 2023.

URL: https://www.rossetivolga.ru/i/files/2024/6/21/go_osseti_volga_2023.pdf

Таблица 2

Затраты ПАО «Россети Волга» по основным видам деятельности

Table 2

Expenses of PAO Rosseti Volga by main type of activity

Вид деятельности	Затраты, млн руб. с НДС	Соотношение затрат, %
Технологическое присоединение	4 856,76	49
Реконструкция, модернизация, техническое перевооружение	3 161,32	32
Прочие инвестиционные проекты	1 844,36	19

Источник: Годовой отчет ПАО «Россети Волга» за 2023 год.

URL: https://www.rossetivolga.ru/i/files/2024/6/21/go_osseti_volga_2023.pdf

Source: Annual report of PAO Rosseti Volga for 2023.

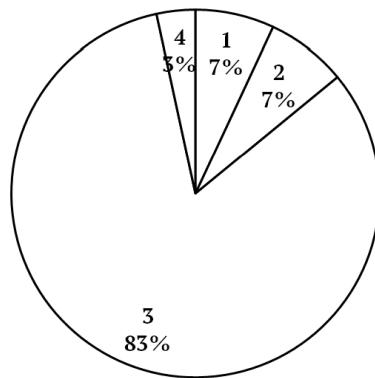
URL: https://www.rossetivolga.ru/i/files/2024/6/21/go_osseti_volga_2023.pdf

Рисунок 1

Состав затрат на инновационную деятельность ПАО «Россети Волга»

Figure 1

Composition of innovative activities costs of PAO Rosseti Volga



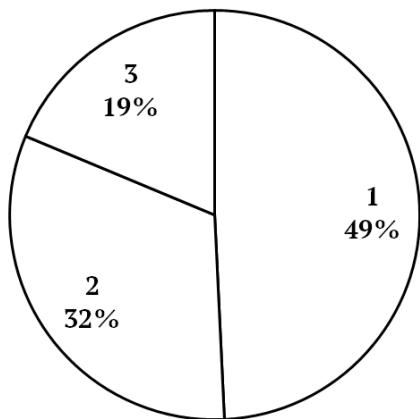
Примечание. 1 – переход к интеллектуальным подстанциям класса напряжения 35–110 (220) кВ; 2 – переход к активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления; 3 – переход к комплексной эффективности бизнес-процессов и автоматизации систем управления; 4 – применение новых технологий и материалов в электроэнергетике.

Источник: Годовой отчет ПАО «Россети Волга» за 2023 год.

URL: https://www.rossetivolga.ru/i/files/2024/6/21/go_osseti_volga_2023.pdf

Source: Annual report of PAO Rosseti Volga for 2023.

URL: https://www.rossetivolga.ru/i/files/2024/6/21/go_osseti_volga_2023.pdf

Рисунок 2**Соотношение затрат ПАО «Россети Волга» по основным видам деятельности****Figure 2****Cost ratio of PAO Rosseti Volga by main type of activity**

Примечание. 1 – технологическое присоединение; 2 – реконструкция, модернизация, техническое перевооружение; 3 – прочие инвестиционные проекты.

Источник: Годовой отчет ПАО «Россети Волга» за 2023 год.

URL: https://www.rossetivolga.ru/i/files/2024/6/21/go_osseti_volga_2023.pdf

Source: Annual report of PAO Rosseti Volga for 2023.

URL: https://www.rossetivolga.ru/i/files/2024/6/21/go_osseti_volga_2023.pdf

Список литературы

1. Бык Ф.Л., Мышкина Л.С. Эффекты интеграции локальных интеллектуальных энергосистем // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. 2022. Т. 24. № 1. С. 3–15. DOI: 10.30724/19989903-2022-24-1-3-15 EDN: QZOPWN
2. Бык Ф.Л., Мышкина Л.С., Кожевников М.В. Повышение устойчивости энергоснабжения регионов на основе локальных интеллектуальных энергосистем // Экономика региона. 2023. Т. 19. № 1. С. 163–177. DOI: 10.17059/ekon.reg.2023-1-13 EDN: QNBDFP
3. Якушев И.Л., Соколова Е.Н. Исследование мирового рынка предоставления электрических услуг: анализ сектора и прогноз на период с 2024 по 2030 годы. Анализ трендов и изменений на рынке // Экономический вектор. 2024. № 4. С. 96–103. DOI: 10.36807/2411-7269-2024-4-39-96-103 EDN: OKIHXQ
4. Медведева Т.В., Васин А.Д. Привлечение инвестиций в электросетевой комплекс региона // Экономика, предпринимательство и право. 2025. Т. 15. № 3. С. 1879–1892. DOI: 10.18334/epp.15.3.122794 EDN: CAVEWK
5. Мызникова М.Н., Комиссарова Н.С. Проблемы повышения эффективности электросетевых распределительных компаний // Экономика, предпринимательство и право. 2023. Т. 13. № 8. С. 2885–2896. DOI: 10.18334/epp.13.8.118659 EDN: QRKJWU
6. Абдуллаев Э.Ю., Долотин А.И., Шифрин И.О., Минаев К.Д. Оценка экономической деятельности межрегиональной электросетевой организации // Вестник Казанского государственного энергетического университета. 2025. Т. 17. № 1. С. 131–138. EDN: TSCIKK
7. Иваненко О.Б., Головкина Е.В. Цифровая трансформация российской электроэнергетики: перспективы и ограничения // Экономика, предпринимательство и право. 2023. Т. 13. № 11. С. 5063–5076. DOI: 10.18334/epp.13.11.119863 EDN: SAGZBN

8. Шулькин Ю.А., Лейман Е.Н. Стратегия развития цифровой инфраструктуры при цифровизации предприятий электроэнергетического комплекса России // Экономические науки. 2024. № 2. С. 217–222. DOI: 10.14451/1.231.217 EDN: COTNEG
9. Гагулаев Х.У., Вельмовазов С.Ю., Камарзаем Г.Р. Оценка эффекта от внедрения цифровых технологий и систем управления электросетевыми организациями // Вестник науки. 2024. Т. 2. № 12. С. 1933–1944. EDN: DVLTEZ
10. Колосок И.Н., Коркина Е.С. Применение технологии граничной аналитики (Edge Analytics) при создании цифровых двойников объектов ЕЭС России // Информационные и математические технологии в науке и управлении. 2021. № 3. С. 28–39. DOI: 10.38028/ESI.2021.23.3.003 EDN: VFWECL
11. Корытко С.А., Лиманова Н.И. О новых подходах организации ИТ-инфраструктуры электросетевого комплекса в условиях цифровой трансформации // Молодой ученый. 2021. № 5. С. 9–11. EDN: BCCRLG
12. Ляндау Ю.В., Темирбулатов А.У. Обзор применения технологий искусственного интеллекта в электроэнергетической отрасли // Инновации и инвестиции. 2023. № 8. С. 304–309. EDN: JSFZIM
13. Яровова Т.В., Ивлева И.В. О концепции модели цифровой трансформации электроэнергетических компаний // Вестник Академии знаний. 2023. № 1. С. 282–289. EDN: JLLEOH
14. Hao Niu, Korchagina E.V. Economic efficiency of digital technology application in energy companies: an analysis based on the Analytic Hierarchy Process // Научный результат. Технологии бизнеса и сервиса. 2024. Т. 10. № 2. С. 175–184. DOI: 10.18413/2408-9346-2024-10-2-1-4 EDN: JPFZEZ
15. Коновалов Ю.В., Вайгачев А.Е. Искусственный интеллект в электроэнергетике // Современные технологии и научно-технический прогресс. 2021. № 8. С. 225–226. EDN: ZTAXVD
16. Зайнуллина Д.Р. Формирование критериев оценки эффективности инновационных проектов // Вопросы инновационной экономики. 2021. Т. 11. № 2. С. 801–818. DOI: 10.18334/vinec.11.2.112223 EDN: KWPIOE
17. Шульгин Г.В. Методологические проблемы оценки капиталовложений электросетевых компаний // Идеи и идеалы. 2024. Т. 16. № 2. С. 352–373. DOI: 10.17212/2075-0862-2024-16.2.2-352-373 EDN: XTMGWM
18. Грызунова Н.В., Киселева И.А., Веденьев К.Э. Финансовые и инновационные решения для реализации инвестиционных программ в электроэнергетическом комплексе Российской Федерации // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. 2021. Т. 18. № 6. С. 134–143. DOI: 10.21686/2413-2829-2021-6-134-143 EDN: KNVULI
19. Шавкун А.С. Оценка эффективности внедрения цифровых технологий для предприятий электроэнергетической отрасли // Московский экономический журнал. 2024. Т. 9. № 3. С. 737–759. DOI: 10.55186/2413046X_2024_9_3_177 EDN: NVOBMQ

Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

EVALUATION OF INNOVATIVE PROJECTS ON IMPLEMENTATION OF INTELLIGENT ENERGY SYSTEMS

DOI: <https://doi.org/10.24891/nojbqp>
EDN: <https://elibrary.ru/nojbqp>

Igor' O. SHIFRIN

Corresponding author, Penza Cossack Institute of Technologies – Branch of K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management, Penza, Russian Federation
e-mail: ishifrin2012@yandex.ru
ORCID: 0009-0007-9848-6406

Aleksei I. DOLOTIN

Penza Cossack Institute of Technologies – Branch of Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management, Penza, Russian Federation
e-mail: alexivm@mail.ru
ORCID: 0000-0002-1393-1766

Galina V. SUROVITSKAYA

Penza State University, Penza, Russian Federation
e-mail: gvs_kachestvo@inbox.ru
ORCID: 0000-0002-7262-5080

Article history:

Article No. 361/2025

Received 4 Jun 2025

Accepted 15 Aug 2025

Available online

15 Oct 2025

JEL Classification:

L94, O13, O32

Keywords: innovative project, assessment, electric grid complex, grid operator, intelligent networks

Abstract

Subject. The article is devoted to improvement of innovation activities quality of network organizations.

Objectives. The purpose is to develop a method for economic evaluation of innovative projects for implementation of intelligent energy systems.

Methods. The study draws on methods of logical, economic, and statistical analysis.

Results. The paper presents a method for economic evaluation of innovative projects on intelligent systems implementation in the electric grid complex of grid organizations based on the ROI indicator assessment. We proposed to calculate the costs of technological connection and reconstruction, taking into account the wear factor of existing electrical networks and equipment, the transmission coefficient, and the synergy coefficient. If applied in practice, the developed method will improve the efficiency of selection of innovative projects in the energy sector.

Conclusions. The offered method will enable to revise traditional approaches to evaluating the innovative projects for intelligent electrical systems introduction in conditions of a high degree of wear and tear of the electric grid complex.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2025

Please cite this article as: Shifrin I.O., Dolotin A.I., Surovitskaya G.V. Evaluation of innovative projects on implementation of intelligent energy systems. *Economic Analysis: Theory and Practice*, 2025, iss. 10, pp. 120–131. DOI: 10.24891/nojbqp EDN: NOJBQP

References

1. Byk F.L., Myshkina L.S. [Effects of local intelligent energy systems integration]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Problemy energetiki*, 2022, vol. 24, no. 1, pp. 3–15. (In Russ.) DOI: 10.30724/19989903-2022-24-1-3-15 EDN: QZOPWN
2. Byk F.L., Myshkina L.S., Kozhevnikov M.V. [Improving the stability of power supply in regions on the basis of smart local energy systems]. *Ekonomika regiona*, 2023, vol. 19, no. 1, pp. 163–177. (In Russ.) DOI: 10.17059/ekon.reg.2023-1-13 EDN: QNBDFP
3. Yakushev I.L., Sokolova E.N. [Global electric services market research: Sector analysis and forecast for the period from 2024 to 2030. Analysis of trends and changes in the market]. *Ekonomicheskii vektor*, 2024, no. 4, pp. 96–103. (In Russ.) DOI: 10.36807/2411-7269-2024-4-39-96-103 EDN: OKIHXQ
4. Medvedeva T.V., Vasin A.D. [Attracting investments in the regional power grid complex]. *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo*, 2025, vol. 15, no. 3, pp. 1879–1892. (In Russ.) DOI: 10.18334/epp.15.3.122794 EDN: CAVEWK
5. Myznikova M.N., Komissarova N.S. [Efficiency improvement issues for electric power distribution companies]. *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo*, 2023, vol. 13, no. 8, pp. 2885–2896. (In Russ.) DOI: 10.18334/epp.13.8.118659 EDN: QRKJWU
6. Abdullaevyanov E.Yu., Dolotin A.I., Shifrin I.O., Minaev K.D. [Assessment of the economic activity of the interregional electric grid organization]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo energeticheskogo universiteta*, 2025, vol. 17, no. 1, pp. 131–138. (In Russ.) EDN: TSCIKX
7. Ivanenko O.B., Golovkina E.V. [Digital transformation of the Russian electric power industry: prospects and limitations]. *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo*, 2023, vol. 13, no. 11, pp. 5063–5076. (In Russ.) DOI: 10.18334/epp.13.11.119863 EDN: SAGZBN
8. Shul'kin Yu.A., Leiman E.N. [Strategy for the development of digital infrastructure in the digitalization of enterprises of the Russian electric power industry]. *Ekonomicheskie nauki*, 2024, no. 2, pp. 217–222. (In Russ.) DOI: 10.14451/1.231.217 EDN: COTNEG
9. Gagulaev Kh.U., Vel'movazov S.Yu., Kamarzaev G.R. [Assessment of effect of implementing digital technologies and management systems by power grid organizations]. *Vestnik nauki*, 2024, vol. 2, no. 12, pp. 1933–1944. (In Russ.) EDN: DVLTEZ
10. Kolosok I.N., Korkina E.S. [Application of edge analytics technology to develop digital twins of Russia's united electric power system facilities]. *Informatsionnye i matematicheskie tekhnologii v naуke i upravlenii*, 2021, no. 3, pp. 28–39. (In Russ.) DOI: 10.38028/ESI.2021.23.3.003 EDN: VFWECL
11. Korytko S.A., Limanova N.I. [About new approaches to the organization of the IT infrastructure of the electric grid complex in the context of digital transformation]. *Molodoi uchenyi*, 2021, no. 5, pp. 9–11. (In Russ.) EDN: BCCRLG
12. Lyandau Yu.V., Temirbulatov A.U. [Overview of the application of artificial intelligence technologies in the electric power industry]. *Innovatsii i investitsii*, 2023, no. 8, pp. 304–309. (In Russ.) EDN: JSFZIM
13. Yarovova T.V., Ivleva I.V. [About the concept of the digital transformation model of electric power companies]. *Vestnik Akademii znanii*, 2023, no. 1, pp. 282–289. (In Russ.) EDN: JLLEOH
14. Hao Niu, Korchagina E.V. Economic efficiency of digital technology application in energy companies: An analysis based on the Analytic Hierarchy Process. *Nauchnyi rezul'tat. Tekhnologii biznesa i servisa*, 2024, vol. 10, no. 2, pp. 175–184. DOI: 10.18413/2408-9346-2024-10-2-1-4 EDN: JPFZEZ
15. Konovalov Yu.V., Vaigachev A.E. [Artificial intelligence in power industry]. *Sovremennye tekhnologii i nauchno-tehnicheskii progress*, 2021, no. 8, pp. 225–226. (In Russ.) EDN: ZTAXVD

16. Zainullina D.R. [Criteria for evaluating the innovative projects efficiency]. *Voprosy innovatsionnoi ekonomiki*, 2021, vol. 11, no. 2, pp. 801–818. (In Russ.) DOI: 10.18334/vinec.11.2.112223 EDN: KWPJOE
17. Shul'gin G.V. [Methodological problems in assessing capital investments of electric grid companies]. *Idei i idealy*, 2024, vol. 16, no. 2, pp. 352–373. (In Russ.) DOI: 10.17212/2075-0862-2024-16.2.2-352-373 EDN: XTMGWM
18. Gryzunova N.V., Kiseleva I.A., Veden'ev K.E. [Finance and innovation solutions to implement investment programs in electric-power complex of the Russian Federation]. *Vestnik Rossiiskogo ekonomiceskogo universiteta imeni G.V. Plekhanova*, 2021, vol. 18, no. 6, pp. 134–143. (In Russ.) DOI: 10.21686/2413-2829-2021-6-134-143 EDN: KNVULI
19. Shavkun A.S. [Evaluation of the efficiency of digital technology implementation for electric power industry enterprises]. *Moskovskii ekonomiceskii zhurnal*, 2024, vol. 9, no. 3, pp. 737–759. (In Russ.) DOI: 10.55186/2413046X_2024_9_3_177 EDN: NVOBMQ

Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.