

---

## СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

---

УДК 330.322.011:621.311

**Д.Ю. Муханова, И.В. Елохова**

**D.Y. Mukhanova, I.V. Elohova**

Пермский национальный исследовательский политехнический университет

Perm National Research Polytechnic University

### **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ СЕТЕВЫХ КОМПАНИЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ В УСЛОВИЯХ ПРЕДСТОЯЩЕЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ**

### **ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF INNOVATIVE PROJECTS OF NETWORK COMPANIES OF ELECTRIC POWER ENGINEERING UNDER THE CONDITIONS OF THE UPCOMING DIGITALIZATION**

Рассмотрены направления инновационной деятельности сетевых компаний в условиях предстоящей цифровизации отрасли электроэнергетики на фоне неуклонного роста общей цифровой интенсивности мировой экономики. Проанализированы существующая методика и показатели оценки инновационных проектов сетевых компаний в электроэнергетике. Выявлены недостатки применяемой методики, которые определяют необходимость детального рассмотрения оценки эффективности проектов. На основании проведенного анализа предложены рекомендации к совершенствованию оценки экономической эффективности и оценки рисков инновационных проектов.

**Ключевые слова:** электроэнергетика, сетевые компании, цифровизация, инновационные проекты, эффективность, оценка рисков.

The article considers the directions of innovation activity of grid companies in the context of the upcoming digitalization of the electric power industry, against the background of a steady increase in the overall digital intensity of the global economy. The existing methodology and indicators for evaluating innovative projects of grid companies in the electric power industry are analyzed. Deficiencies of the applied methodology are identified, which predetermine the need for a detailed review of project effectiveness assessment. Based on the analysis, recommendations are proposed for improving the assessment of economic efficiency and risk assessment of innovative projects.

**Keywords:** electric power industry, network companies, digitalization, innovative projects, efficiency, risk assessment.

Электроэнергетика является системообразующей и жизнеобеспечивающей отраслью экономики страны, приоритетным направлением экономики и обеспечивает условия для развития всего народного хозяйства. Электроэнергетика составляет порядка 4 % ВВП России. От эффективного функционирования отрасли зависит экономическая стабильность и энергобезопасность государства и общества.

Статистические мировые данные свидетельствуют о прямой взаимосвязи потребления и производства электрической энергии на душу населения с уровнем экономического развития страны (рис. 1).

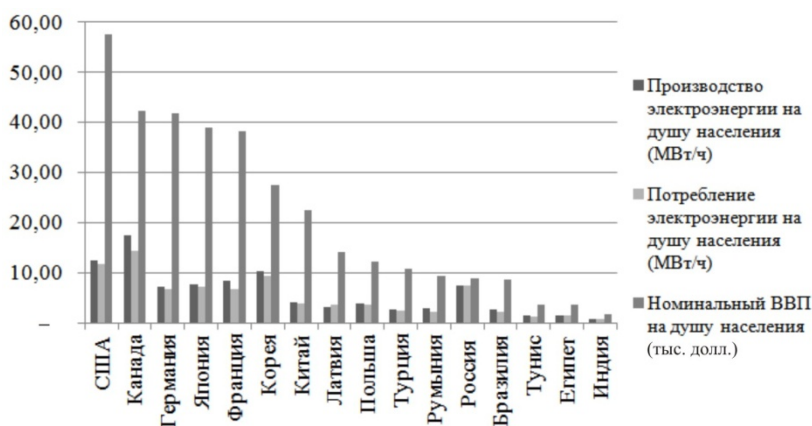


Рис. 1. Взаимосвязь уровня производства и потребления электроэнергии на душу населения и экономического развития страны

Ускоренный рост экономики страны в последние годы, увеличение потребностей в энергоресурсах, внешнеэкономические интересы, необходимость решения внутренних проблем (существенные потери в электросетях, высокая доля оборудования с моральным и физическим износом, высокие удельные операционные, капитальные затраты) предопределили потребность перехода энергетической отрасли на инновационный путь развития.

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью объективной оценки эффективности инновационных проектов в условиях реализации политики инновационного развития отрасли электроэнергетики.

Система показателей для оценки эффективности инновационных проектов сетевых компаний, применяемая на практике, имеет ряд недостатков, поскольку в неполной степени отражает степень инновационности проектов и не учитывает специфику отрасли и инновационной деятельности.

Объектом исследования являются инновационные проекты сетевых компаний в электроэнергетике. Предметом исследования являются теоретические и методологические аспекты оценки эффективности инновационных проектов.

Правительством России взят курс на модернизацию экономики страны и переход от экстенсивного сценария развития отраслей производства к инновационному. В Послании Президента Федеральному Собранию Российской Федерации 01.03.2018 г. В.В. Путин отметил необходимость модернизации электроэнергетической отрасли с применением цифровых технологий.

При этом площадкой для внедрения цифровой платформы был выбран электросетевой комплекс, так как он имеет ряд преимуществ: обеспечивает 100%-ный охват территории страны, предполагает относительно невысокий объем дополнительных капитальных вложений и операционных расходов, а также имеет разветвленную сеть каналов связи, удобную для автоматизации технологических процессов.

Цифровизация – это помощник в управлении такими крупными объектами, как энергосистема. Организация энергоснабжения будет представлена как экосистема энергопроизводителей и энергопотребителей, общая инфраструктура с обменом энергией. Такой новый подход называют Интернетом энергии (Internet of Energy) [1, с. 5].

Цифровизация энергетики – это инструмент, направленный на оптимизацию управления функционированием энергосистемы, который заключается как в реализации проектов цифровых подстанций, внедрении систем прогнозтики и удаленного мониторинга, так и в переходе на «цифровые» принципы управления.

Внедрение единой платформы позволит аккумулировать и обрабатывать большой объем статистических данных, обеспечит двусторонний обмен информацией с помощью систем онлайн-мониторинга, телеуправления и телемеханизации.

Крупнейшая в России энергетическая компания по передаче и распределению энергии – ПАО «Россети» – поддерживает программу «Цифровая экономика» (утв. Распоряжением Правительства РФ от 28.07.2017 г. № 1632-р). Компанией предложен проект стратегии построения цифрового электросетевого комплекса до 2030 г., при разработке которого учтены важнейшие ориентиры энергетической стратегии страны: энергобезопасность, экономическая эффективность, экологическая приемлемость и содействие укреплению внешнеэкономических позиций.

Среди рассматриваемых приоритетных инновационных технологий следует отметить [2, с. 21]:

- интеллектуальные системы учета электрической энергии;
- внедрение современных систем сетевой автоматики и автоматизации;
- распределенная генерация системы сетевого накопления энергии;
- цифровые подстанции (различного класса напряжения 35–110 кВ);
- информационные системы управления.

Пилотные проекты цифровизации сетей ПАО «Россети» позволили рекордно повысить технико-экономические показатели электросетевого комплекса (наблюдаемость, управляемость, эффективность).

Тиражирование пилотных проектов даст возможность полностью изменить архитектуру сетевого комплекса и позволит достичь качественно нового уровня надежности, доступности и эффективности.

Выход отрасли на новый уровень технологической эффективности будет отвечать вызовам современной мировой энергетики. Повышение качества электроэнергии приведет к сокращению затрат во всех секторах экономики. За счет этого повысится конкурентоспособность на мировых рынках всех отраслей, и в первую очередь промышленных (нефтяная, газовая, металлургическая и др.).

Таким образом, введение концепции цифровой платформы энергетики обеспечит долгосрочный мультипликативный эффект по всей экономической цепочке – от производства до потребления.

Согласно прогнозным расчетам стратегии развития «цифрового» электросетевого комплекса в России, суммарный объем инвестиций на реализацию проекта цифровизации электросетевого комплекса составляет около 1,3–1,4 трлн руб. в период до 2030 г. Программа даст эффект 13 % по IRR, а NPV (при дисконте 11 %) будет положительным – 70 млрд руб. Срок окупаемости – 14 лет, CAPEX и OPEX к 2030 г. должны снизиться на 30 %.

На пороге предстоящей задачи цифровизации отрасли огромную важность приобретает вопрос об актуальной оценке эффективности инновационных проектов, характеризующихся длительной инвестиционной фазой (несколько лет) и высокой капиталоемкостью.

Много научных исследований посвящены изучению методов оценки эффективности, но несмотря на это данные методы и показатели необходимо своевременно совершенствовать [3–5].

В настоящее время для оценки эффективности инновационных проектов сетевых компаний сформирована система показателей, отличная от системы, используемой при реализации инвестиционных проектов.

Факторы перехода к новой системе оценки эффективности проектов:

– требуемые условия Методических материалов по разработке и корректировке программ инновационного развития акционерных обществ с государственным участием (одобренные Межведомственной комиссией по технологическому развитию президиума Совета при Президенте РФ по модернизации экономики и инновационному развитию России от 22.09.2015 г. № 38-Д04);

– обнаружение по результатам реализации проектов низкой взаимосвязи между инновационной деятельностью и результатами системы показателей;

– необходимость связи инновационной деятельности с достижением производственных показателей сетевых компаний;

– окончание этапа исследований локальных базовых инновационных решений и переход к комплексным решениям.

Для оценки программы инновационного развития сетевых компаний энергетики внедрен интегральный показатель «эффективность инновационной деятельности» – ПЭИД (введен в соответствии с поручениями директив Правительства Российской Федерации от 3 марта 2016 г. № 1472п-П13), он рассчитывается по формуле

$$\text{ПЭИД} = 0,3 \cdot \text{П}_{\text{НИОКР}} + 0,4 \cdot \text{П}_{\text{инноваций}} + 0,3 \cdot \text{П}_{\text{качество ПИР}}$$

где  $\text{П}_{\text{НИОКР}}$  – показатель затрат на НИОКР, %;  $\text{П}_{\text{инноваций}}$  – показатель закупки инновационной продукции, %;  $\text{П}_{\text{качество ПИР}}$  – показатель качества разработки (актуализации) ПИР/выполнения ПИР, %.

$$\text{П}_{\text{НИОКР}} = \frac{\text{П}_{\text{НИОКР}}^{\text{факт}}}{\text{П}_{\text{НИОКР}}^{\text{план}}} 100 \%,$$

где  $\text{П}_{\text{НИОКР}}^{\text{факт}}$  – фактическое значение показателя затрат на НИОКР, %;  $\text{П}_{\text{НИОКР}}^{\text{план}}$  – плановое значение показателя затрат на НИОКР, % от суммарной собственной выручки.

$$\text{П}_{\text{инноваций}} = \frac{\text{П}_{\text{инноваций}}^{\text{факт}}}{\text{П}_{\text{инноваций}}^{\text{план}}} 100 \%,$$

где  $\text{П}_{\text{инноваций}}^{\text{факт}}$  – фактическое значение показателя закупки инновационной продукции, %;  $\text{П}_{\text{инноваций}}^{\text{план}}$  – плановое значение показателя закупки инновационной продукции, % от инвестиционной программы.

Применяемые в системе показатели  $\text{П}_{\text{НИОКР}}$  и  $\text{П}_{\text{инноваций}}$  отражают задачи по количественным значениям затрат на основные элементы инновационной деятельности. В систему включены также показатели, определяющие качественные свойства затрат.

Исполнение всех основных показателей эффективности программы оценивается показателем  $\text{П}_{\text{качество ПИР}}$ .

Сочетание количественных значений и их качественных свойств в соответствии с технологическими целями и задачами инновационного развития дополняют комплексный подход к понятию «эффективность».

Рассмотрим существующие основные показатели эффективности программы инновационного развития в составе интегрального показателя «Эффективность инновационной деятельности», которые отражают конечную эффективность и результативность инновационных проектов<sup>1</sup>:

- повышение производительности труда;
- улучшение эффективности процессов производства, снижение себестоимости, уменьшение удельных издержек оказания услуг;
- повышение качества предоставляемых услуг, сервисов;
- повышение энергоэффективности производства;
- экономическая эффективность инвестиций в инновации;
- отказ от использования устаревших и неэффективных технологий, применение современных производственных технологий.

Таким образом, разработанная методика оценки инновационных проектов осуществляется совокупными методами на основе комплекса некоторых научно-технических показателей и тех же самых экономических показателей, что и для оценки эффективности реальных инвестиций.

Главным приоритетом инвестиционного проекта является его финансовая эффективность, а для инновационного проекта – как экономическая, так и технологическая эффективность, с учетом нововведений. Поэтому для оценки эффективности инноваций и инвестиций показатели должны различаться.

На основании результатов изучения программы инновационного развития сетевой энергетики можно выделить следующие недостатки существующей методики:

1. Технические показатели, выбранные в программе, недостаточно характеризуют степень инновационности проектов (например, показатели «доля затрат на внедрение инновационной продукции», «доля затрат на комплексные проекты» никак не отражают эффективность конкретного инновационного проекта в условии его реализации).

2. Не отражены показатели, характеризующие финансовую эффективность нововведения.

3. При расчете экономических показателей не учитывается специфика расчетного периода (который зависит от продолжительности нововведения, срока использования нововведения, исходных данных и др.).

4. Не обозначены целевые значения основных экономических показателей эффективности инновационных проектов.

5. В качестве ставки дисконтирования выбирается постоянная величина, равная средневзвешенной стоимости капитала WACC сетевой компании региона, с учетом стоимостных показателей акционерного (собственного) капитала или займов.

---

<sup>1</sup> Согласно разработанной Программе инновационного развития ПАО «Россети» на период 2016–2020 гг. с перспективой до 2025 г.

6. Не учитывается повышенный рисковый характер проектов, обусловленный значительной непредвиденностью ожидаемых результатов в части недостижения запланированных эффектов и затрат (капитальных и текущих).

Таким образом, для качественной оценки инновационных проектов необходимо актуализировать существующие подходы и показатели.

Предложим следующие рекомендации к оценке эффективности проектов с учетом специфики отрасли и инновационной деятельности:

1. Дополнить систему научно-технических показателей, характеризующих производственный эффект от применения инновации:

- удельный вес инновационного оборудования в общем объеме;
- снижение затратноемкости на обслуживание и диагностику;
- сокращение времени на обслуживание, диагностику и сбор данных.

2. Ввести показатели, определяющие финансовую эффективность инновации:

- прирост чистого дохода, чистой прибыли;
- прирост рентабельности оборота;
- прирост рентабельности совокупного и собственного капитала.

При расчете вышеуказанных показателей (пп. 1–2) следует сравнивать значения переменных до и после нововведения.

3. Установить целевые значения экономических и технических показателей инновационных проектов выше целевых значений инвестиционных проектов (например,  $IRR_{\text{инновац}} > IRR_{\text{инвест}}$ , доля потерь электроэнергии инновационного проекта должна быть меньше доли потерь инвестиционного проекта и не больше 3 %).

4. При определении экономической эффективности инноваций устанавливать расчетный период этапами:

- расчетный год введения инновации;
- первый год после окончания освоения инновации;
- общий срок, первый и последний год срока полезного использования.

5. Рассчитывать ставку дисконтирования для каждого конкретного проекта и корректировать с учетом рисковой премии. Коэффициент дисконтирования для инновационных проектов не может быть таким же, как для инвестиционных проектов, в силу их отличий.

Формула расчета ставки дисконта с поправкой на риск в общем виде:

$$k = p + R,$$

где  $p$  – базовая доходность проекта;  $R$  – премия за риск.

6. Учитывать повышенный рисковый характер инновационных проектов. В связи с этим считаем целесообразным дополнить анализ рисков инновационного проекта применением метода Монте-Карло.

Предложенный метод выгодно отличается от методов, применяемых на практике сетевыми компаниями, для оценки проектов: анализ чувствительности, устойчивости и сценарно-экспертный метод. Метод Монте-Карло позволяет значительно повысить количество рассчитываемых вариантов развития событий с учетом труднопрогнозируемых показателей [6, с. 23]. Вследствие этого повышается точность расчетов в условиях повышенной неопределенности и риска инновационного проекта.

7. Дополнить показатели, характеризующие степень инновационности компании:

Показатель инновационности показывает долю расходов на исследование инновации в совокупном годовом объеме освоения:

$$K_{и} = \text{Затраты на НИОКР} / \text{Годовой объем освоения.}$$

Данный коэффициент считается затратным и не включает данных о финансовой и экономической отдаче инновационной деятельности.

Показатель возврата от внедрения исследований, аналог показателя срока окупаемости инвестиций:

$$K_{в} = \frac{\text{Прирост годовой прибыли от внедрения исследований}}{\text{Общие затраты на НИОКР.}}$$

Данный коэффициент дает возможность рассчитывать предварительную и последующую оценку нововведений как единичного конкретного проекта, так и инновационной деятельности всей компании.

Согласно концепции предложенного комплексного подхода, эффективность инновационных проектов оценивается с точки зрения максимальной эффективности, результативности и мероприятий по внедрению технологий, услуг и процессов, соответствующих общим стратегическим и бизнес-целям сетевых компаний.

**Заключение.** Управленческое решение о реализации проекта должно приниматься на основании всех групп показателей: как с технологической, так и с экономической точки зрения. Такой подход к формированию системы критериев позволяет проводить всестороннюю оценку эффективности инновационных проектов и деятельности сетевых компаний.

При этом значения показателей эффективности подлежат регулярной актуализации в рамках корректировки стратегии инновационного развития. Верный выбор методики оценки проектов с учетом всех рисков содействует эффективной реализации политики инновационного внедрения.



### Список литературы

1. Княгинин В.Н., Холкин Д.В. Цифровой переход в электроэнергетике России: экспертно-аналитический доклад [Электронный ресурс]. – 2017. – URL: [https://www.csr.ru/wp-content/uploads/2017/09/Doklad\\_energetika-Web.pdf](https://www.csr.ru/wp-content/uploads/2017/09/Doklad_energetika-Web.pdf) (дата обращения: 9.09.2019).
2. Программа инновационного развития ПАО «Россети» на период 2016–2020 гг. с перспективой до 2025 г. [Электронный ресурс]. – 2016. – URL: <http://www.rosseti.ru/> (дата обращения: 9.09.2019).
3. Александров Ю.Д. Анализ экономических индикаторов инновационного развития электроэнергетических компаний // Вестник университета (Гос. ун-т управления). Сер. Инновационный менеджмент. – 2016. – № 5. – С. 151–155.
4. Брежнева И.Б., Байчоров А.Р. Оценка эффективности инновационных проектов в энергетике // Вестник Ставропольского государственного университета. Наука. Инновации. Технологии. Сер. Экономика и экономические науки. – 2010. – Т. 70. – С. 116–123.
5. Гонин В.Н., Кашурников А.Н. Комплексный подход к оценке эффективности инновационной деятельности на предприятиях электроэнергетики // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Сер. Экономические науки. – 2015. – № 3 (221). – С. 124–137.
6. Веденеев А.Н. Оценка рисков инвестиционных проектов в электроэнергетической отрасли // Вестник университета. Сер. Экономика и экономические науки. – 2012. – № 8. – С. 21–25.

Получено 9.09.2019

**Муханова Диана Юрьевна** – магистрант кафедры экономики и финансов, гуманитарный факультет, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, e-mail: [muhanova.d@mail.ru](mailto:muhanova.d@mail.ru).

**Елохова Ирина Владимировна** – профессор, д-р экон. наук, заведующая кафедры экономики и финансов, гуманитарный факультет, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, e-mail: [elohova@pstu.ru](mailto:elohova@pstu.ru).