

## РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ НА БАЗЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ

### DEVELOPMENT OF A PROJECT MANAGEMENT MECHANISM BASED ON RENEWABLE ENERGY SOURCES USING IT-TECHNOLOGIES

*А. С. Бовкун, Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск  
Bovas87@yandex.ru*

*A. Bovkun, Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk*



Дан анализ функционирования и развития систем электроснабжения в изолированных районах России. Определены особенности, которые приводят к низкому уровню надежности энергообеспечения потребителей в северных территориях страны. Выявлено, что повышение энергоэффективности замкнутых территорий возможно за счет использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии. Применение возобновляемых источников энергии (ВИЭ) на малоосвоенных территориях стало приоритетным направлением развития развитых стран мира. Перспективной точкой роста для развития возобновляемой энергетики в российских регионах можно считать обеспечение потребностей автономных потребителей. В ситуации, когда централизованной энергией обеспечено только 40 % территории России, ВИЭ можно считать серьезной альтернативой «северному завозу» — транспортировке энергетических ресурсов в удаленные районы. Отмечено, что для автономных хозяйств, удаленных от централизованных энергосетей, ВИЭ является преимуществом. Внедрение энергетической альтернативы выгодно с социальной, экономической и экологической точек зрения.

Для внедрения проектов, основанных на использовании ВИЭ в регионе, разработан механизм внедрения энергоэффективных проектов на основе возобновляемых источников энергии. Предложенный механизм внедрения энергоэффективных проектов на основе возобновляемых источников энергии включает последовательность семи этапов, позволяет охватить весь перечень работ региона, а также организовать эффективный менеджмент по реализации проектов ВИЭ в регионе. Использование механизма внедрения энергоэффективных проектов на основе возобновляемых источников энергии позволяет создать инструментарий, обеспечивающий эффективный менеджмент непрерывного процесса внедрения проектов по заранее запланированному сценарию, способствует улучшению качества жизни среди населения, эффективной организации управленческого труда, а также позволяет минимизировать издержки, связанные с затратами на их управление

**Ключевые слова:** возобновляемые источники энергии; электроснабжение; проект; энергоресурсы; механизм управления; энергоэффективность; Крайний Север; климатические условия; малонаселенные территории; ИТ-технологии

The analysis of the functioning and development of power supply systems in isolated regions of Russia is given. Various features that lead to a low level of reliability of energy supply to consumers in the northern territories of the country are identified. It has been revealed that the increase of energy efficiency of the closed territories is possible due to the use of non-traditional renewable energy sources. The use of renewable energy sources (RES) in underdeveloped territories has become a priority for the development of the developed countries of the world. A promising growth point for the development of renewable energy in the Russian regions can be considered to meet the needs of autonomous consumers. In a situation, where only 40 % of the territory of Russia is provided

with centralized energy, renewable energy can be considered a serious alternative to the “northern delivery” – transportation of energy resources to remote areas. It is noted that for autonomous farms remote from centralized power grids, renewable energy is an advantage. The introduction of an energy alternative is beneficial from a social, economic and environmental point of view.

For the implementation of projects, based on the use of renewable energy in the region, a mechanism has been developed for introducing energy-efficient projects based on renewable energy sources. The proposed mechanism for the implementation of energy-efficient projects, based on renewable energy sources includes a sequence of seven stages, allows you to cover the entire list of works in the region, as well as to organize effective management of the implementation of renewable energy projects in the region. The use of a mechanism for introducing energy-efficient projects, based on renewable energy sources, allows creating tools that ensure effective management of a continuous process of implementing projects according to a pre-planned scenario, improves the quality of life among the population, efficiently organizes managerial work, and also minimizes the costs associated with the costs of managing them

*Key words:* renewable energy sources; power supply; project; energy resources; control mechanism; energy efficiency; Far North; climatic conditions; sparsely populated areas; IT technologies

---

**В**ведение. Экономическое благополучие России существенно зависит от освоения обширных, но малонаселенных и труднодоступных территорий Крайнего Севера с суровыми климатическими условиями [4].

В северных территориях наблюдается дефицит энергии и ее дороговизна. Стоимость ежегодного северного завоза топлива в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности в 2018 г. может превысить 100 млрд р. При стоимости дизельного топлива для потребителей центральной части России, равной примерно 46 тыс. р/т, цена дизельного топлива для изолированных территорий равна 70...90 тыс. р/т. Во многих случаях транспортные расходы или их часть покрываются за счет бюджетных субсидий, что делает энергию экономически более доступной. Дефицит энергии и ее дороговизна сдерживают развитие местной экономики и ограничивают возможности обеспечения комфортности проживания, а значит, и привлекательности северных территорий. Крайний Север характеризуется особыми условиями:

- экономической замкнутостью территорий;
- ограниченной транспортной доступностью, сезонностью навигации, сложными многозвенными транспортными схемами доставки топлива (до 7 000 тыс. км) с многочисленными перевалками, включающими затраты на аренду, охрану, загрузку, перезагрузку, поддержание автозимников и

доставку топлива иногда только на второй год после момента его отправки из исходного пункта поставки в связи с изменениями водности северных рек и ледовой обстановки;

- необходимостью в отдельных случаях иметь двухгодичный запас топлива;

- продолжительным отопительным сезоном (9...11 месяцев), наличием полярной ночи, пурги, низких температур и высоких ветровых нагрузок;

- угрозой деградации вечной мерзлоты под воздействием изменения климата;

- относительно малыми единичными электрическими и тепловыми нагрузками потребителей Крайнего Севера [6].

Технико-экономической оценке энергоснабжения замкнутых территорий посвящено большое количество работ [1; 5; 7–10]. Повышение энергоэффективности замкнутых территорий осуществляется за счет использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии.

Применение возобновляемых источников энергии (ВИЭ) на малоосвоенных замкнутых территориях стало приоритетным направлением развития экономически развитых стран мира [3].

*Механизм внедрения энергоэффективных проектов на основе возобновляемых источников энергии.* Для внедрения проектов, основанных на использовании ВИЭ в регионе, нами разработан механизм внедрения энергоэффективных проектов на основе возобновляемых источников

энергии, что представлено на рисунке. Данный механизм включает последовательность семи этапов, позволяет охватить весь

перечень работ региона, а также организовать эффективный менеджмент по реализации проектов ВИЭ в регионе.



Схема механизма внедрения энергоэффективных проектов на основе возобновляемых источников энергии / Mechanism of energy efficient projects introduction on the basis of renewable energy sources

Для доказательства этого положения подробно анализируем каждый этап механизма.

*Первый этап* – «Прогнозирование и планирование внедрения ВИЭ в регионе». Началом данного этапа является разработка стратегии и определение приоритетных направлений ВИЭ в регионе.

Стратегическими приоритетами развития генерации на основе возобновляемых источников энергии будут являться:

1) обеспечение энергетической безопасности на основе:

– частичной диверсификации производства электрической энергии на основе бестопливной энергетики;

– снижения потерь энергии на транспортировку и распределение энергии за счет внедрения распределенной генерации на основе ВИЭ и приближения объектов производства и потребления энергии;

– повышения уровня энергетической безопасности и надежности энергоснабжения за счет увеличения уровня его децентрализации;

2) обеспечение энергетической эффективности экономики путем:

– снижения темпов роста потребления топливно-энергетических ресурсов;

– вовлечения в топливно-энергетический баланс дополнительных топливно-энергетических ресурсов;

3) обеспечение экономической эффективности генерации ВИЭ путем:

– достижения ценового паритета в стоимости электрической энергии с традиционной энергетикой на рубеже 2020–2025 гг.;

– получения дополнительных экономических преимуществ за счёт замещения органических топлив в топливном балансе.

Следующим этапом будет согласование приоритетных направлений развития ВИЭ с органами законодательной и исполнительной власти региона.

*Второй этап* – «Обоснование потребностей муниципалитетов в электрической и тепловой энергии, удовлетворение которых возможно за счет ВИЭ» – необходимо, чтобы выявить населенные пункты, которые остро нуждаются в реализации проектов

ВИЭ. Для этого составляется база данных населенных пунктов, не подключенных к сетям общего пользования, использующих привозное топливо для отопления и имеющих неустойчивое электроснабжение.

*Третий этап* – «Анализ существующих установок, оборудования и технологий ВИЭ в регионе» – проводится с целью анализа уже существующего задела по внедрению проектов ВИЭ в регионе. Необходимо изучить сильные и слабые стороны уже существующих и реализуемых проектов.

*Четвертый этап* – «Отбор перечня проектов для реализации программы внедрения ВИЭ». С этой целью на каждый проект разрабатывается технико-экономическое обоснование проекта. По каждому проекту необходимо провести оценку эффективности и финансовой реализуемости с целью определения наиболее реализуемых проектов.

*Пятый этап* – «Поиск инвестора и ресурсов для реализации проектов» – является главным этапом внедрения энергоэффективных проектов на базе ВИЭ, т.к. от него зависит эффективность всей деятельности региона.

*Шестой этап* – «Сопровождение проектов». В случае нахождения заинтересованных компаний регионом осуществляется законодательно-нормативная реализация проекта, а также научно-техническая и кадровая поддержка.

Для развития ВИЭ принят ряд законов и подзаконных актов. Основным нормативным документом является ФЗ «Об электроэнергетике» от 26 марта 2003 г. № 35 (в ред. ФЗ от 4 ноября 2007 г. № 250).

Для целей совершенствования нормативной правовой базы в области ВИЭ распоряжением Правительства РФ от 4 октября 2012 г. № 1839-р утвержден комплекс мер по стимулированию использования ВИЭ. Постановлением Правительства РФ от 17 февраля 2014 г. № 116 утверждены изменения в порядок квалификации генерирующего объекта, функционирующего на основе ВИЭ (утв. постановлением Правительства РФ «О квалификации генерирующего объекта, функционирующего на

основе использования ВИЭ» от 3 июня 2008 г. № 426). Постановлением Правительства РФ от 17 февраля 2014 г. № 117 утверждены Правила ведения реестра выдачи и погашения сертификатов, подтверждающих объем производства электрической энергии на функционирующих на основе ВИЭ генерирующих объектах.

На оптовом рынке электрической энергии и мощности ФЗ «Об электроэнергетике» предусмотрено использование механизма продажи мощности генерирующих объектов, функционирующих на основе ВИЭ, по договорам поставки мощности на оптовый рынок (ДПМ ВИЭ) по цене и в порядке, установленном Правительством РФ.

Механизм поддержки ВИЭ заключается в проведении конкурсных отборов инвестиционных проектов по строительству генерирующих объектов на основе ВИЭ и заключения в отношении отобранных проектов ДПМ ВИЭ. Постановлением Правительства РФ от 28 мая 2013 г. № 449 утверждены правила определения цены на мощность для таких генерирующих объектов. Цена на мощность генерирующего объекта ВИЭ определяется, исходя из условия компенсации производства доли затрат, определяемой, исходя из методики определения доли затрат, в соответствии с которой предусмотрено использование коэффициента, отражающего выполнение целевого показателя степени локализации генерирующего оборудования. Целевые показатели степени локализации и объемов ввода для каждого типа генерирующего объекта ВИЭ на период до 2020 г. установлены Правительством РФ в распоряжении Правительства РФ от 28 мая 2013 г. № 861-р.

Необходима разработка законодательной и организационной базы развития возобновляемой энергетики, включающей принятие ФЗ «О возобновляемых источниках энергии», а также соответствующих указа президента и постановления правительства. В этих документах следует предусмотреть меры по стимулированию использования ВИЭ, а также решить ряд

организационных и законодательных проблем. В частности:

- установить государственные цели по использованию ВИЭ в виде объема замещения органического топлива и/или вводимой мощности к 2020, 2025 и 2030 гг.;

- распространить действие существующих федеральных законов на вопросы доступа к использованию соответствующих видов ВИЭ;

- образовать (назначить) орган федеральной исполнительной власти (Агентство, Центр), отвечающий за достижение государственных целей и выполнение соответствующих федеральных программ.

Есть необходимость принятия региональных нормативно-правовых актов с учетом особенностей региона. Перспективной точкой роста для развития возобновляемой энергетики в российских регионах можно считать обеспечение потребностей автономных потребителей. В ситуации, когда централизованной энергией обеспечено только 40 % территории России, ВИЭ можно считать серьезной альтернативой «северному завозу» — транспортировке энергетических ресурсов в удаленные районы. Для автономных хозяйств, удаленных от централизованных энергосетей ВИЭ, — это тройная выгода: внедрение энергетической альтернативы оправдано и с социальной, и с экономической, и с экологической точек зрения.

*Седьмой этап* — «Анализ деятельности за отчетный период». На данном этапе проводится анализ эффективности мероприятий по внедрению проектов ВИЭ, составляется отчет за отчетный период, который впоследствии представляется и обсуждается на заседании органов исполнительной и законодательной власти региона. Завершается данный этап оценкой и принятием рекомендаций по осуществлению дальнейшей деятельности в следующем отчетном периоде.

*Заключение.* Таким образом, использование механизма внедрения энергоэффективных проектов на основе возобновляемых источников энергии позволяет создать инструментарий, обеспе-

чивающий эффективный менеджмент непрерывного процесса внедрения проектов по заранее запланированному сценарию, тем самым способствует улучшению качества жизни среди населения, эффективной организации управленческого труда, а также позволяет минимизировать издержки, связанные с затратами на их управление.

По нашему мнению, широкое применение возобновляемых источников энергии будет способствовать достижению следующих целей:

- привлечение инвестиций, совместные проекты с зарубежными партнёрами в строительство новых мощностей, оценка мультипликативных эффектов от развития ВИЭ;
- достижение целевых показателей по мощности и производству электрической энергии;

- замещение органического топлива, сжигаемого при производстве электрической энергии;

- снижение средних цен на оптовом рынке за счёт замещения на нём высокомаржинальных станций новой генерацией ВИЭ;

- снижение расходов на мероприятия по экологии и защиту здоровья населения;

- создание новых рабочих мест в отраслях производства генерирующего и вспомогательного оборудования для предприятий возобновляемой энергетики;

- дополнительные налоговые поступления;

- формирование высокотехнологичной отрасли научных разработок в области ВИЭ и отрасли энергетического машиностроения;

- рост доли продукции высоких переделов в структуре промышленного производства России.

#### Список литературы

---

1. Воропай Н. И., Стенников В. А. Интегрированные интеллектуальные энергетические системы // Известия РАН. Энергетика. 2014. № 1. С. 64–73.
2. Воропай Н. И., Суслов К. В. Задачи обоснования развития активных систем электроснабжения // Промышленная энергетика. 2018. № 1. С. 2–6.
3. Герасимов Д. О., Уколова Е. В. Алгоритм расчета экономической эффективности строительства распределенной генерации // Повышение эффективности производства и использования энергии в условиях Сибири: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Иркутск, 2016. С. 400–405.
4. Киушкина В. Р. Проблемы автономных систем электроснабжения в индикативной оценке энергетической безопасности локальной энергосети // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 12. С. 780–784.
5. Мочалин С. М., Чувилова В. В. Анализ методик оценки результативности деятельности предприятий // Экономические науки в России и за рубежом: материалы III Междунар. науч.-практ. конф. М., 2011. С. 147–150.
6. Соснина Е. П., Кечкин А. Ю., Филатов Д. А. Вопрос электроснабжения потребителей, удаленных от сетевой инфраструктуры // Труды Нижегородского государственного технического университета им. Р. Е. Алексеева. 2014. № 5. С. 100–105.
7. Суржикова О. А. Проблемы и основные направления развития электроснабжения удаленных и малонаселенных потребителей России // Вестник науки Сибири. 2012. № 3. С. 103–108.
8. Суслов К. В., Уколова Е. В., Уколова Е. В. Экономика и возобновляемые источники энергии // Проблемы освоения минеральной базы Восточной Сибири: сборник научных трудов. Иркутск: ИрГТУ, 2015. Вып. 15. С. 94–98.
9. Суслов К. В., Солонина Н. Н., Герасимов Д. О. Современные подходы к оценке качества электрической энергии // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. 2017. Т. 19, № 7–8. С. 85–93.
10. Arai J., Yamazaki S., Ishikawa M., Ito T. Study on a new power control of distributed generation in an isolated microgrid // IEEE Power & Energy Society General Meeting. 2009.

---

References

1. Voropay N. I., Stennikov V. A. *Izvestiya RAN* (News of the RAS), 2014, no. 1, pp. 64–73.
2. Voropay N. I., Suslov K. V. *Promyshlennaya energetika* (Industrial Power Engineering), 2018, no. 1, pp. 2–6.
3. Gerasimov D. O., Ukolova E. V. *Povyshenie effektivnosti proizvodstva i ispolzovaniya energii v usloviyah Sibiri: materialy Vseros. nauch.-prakt. konf* (Improving the efficiency of production and use of energy in the conditions of Siberia: materials of the All-Russian scientific-practical conf.). Irkutsk, 2016, pp. 400–405.
4. Kiushkina V. R. *Mezhdunarodny zhurnal prikladnyh i fundamentalnyh issledovaniy* (International Journal of Applied and Basic Research), 2016, no. 12, pp. 780–784.
5. Mochalin S. M., Chuvikova V. V. *Ekonomicheskie nauki v Rossii i za rubezhom: materialy III Mezhdunar. nauch.-prakt. konf* (Economic Sciences in Russia and Abroad: Proceedings of the III Intern. scientific-practical conf.). Moscow, 2011, pp. 147–150.
6. Sosnina E. N., Kechkin A. Yu., Filatov D. A. *Trudy Nizhegorodskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta im. R. E. Alekseeva* (Proceedings of the Nizhny Novgorod State Technical University named after R. E. Alekseev), 2014, no. 5, pp. 100–105.
7. Surzhikova O. A. *Vestnik nauki Sibiri* (Bulletin of Siberian Science), 2012, no. 3, pp. 103–108.
8. Suslov K. V., Ukolova Ev. V. *Problemy osvoeniya mineralnoj bazy Vostochnoj Sibiri: sbornik nauchnykh trudov* (Problems of the mineral base development in Eastern Siberia: collected scientific papers). Irkutsk: ISTU, 2015, vol. 15, pp. 94–98.
9. Suslov K. V., Solonina N. N., Gerasimov D. O. *Izvestiya vysshih uchebnykh zavedeniy. Problemy energetiki* (News of the Higher Educational Institutions. Energy problems), 2017, vol. 19, no. 7–8, pp. 85–93.
10. Arai J., Yamazaki S., Ishikawa M., Ito T. *IEEE Power & Energy Society General Meeting* (IEEE Power & Energy Society General Meeting), 2009.

**Коротко об авторе**

**Briefly about the author**

**Бовкун Александр Сергеевич**, канд. экон. наук, доцент кафедры менеджмента, Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия. Область научных интересов: управление инновационными проектами в регионе  
Bovas87@yandex.ru

**Bovkun Alexander**: candidate of economic sciences, associate professor, Management department, Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia. Sphere of scientific interests: management of innovative projects in the region

---

**Образец цитирования**

*Бовкун А. С. Разработка механизма управления проектами на базе возобновляемых источников энергии с использованием IT-технологий // Вестн. Забайкал. гос. ун-та. 2019. Т. 25. № 1. С. 79–85. DOI: 10.21209/2227-9245-2019-25-1-79-85.*

*Bovkun A. Development of a project management mechanism based on renewable energy sources using IT-technologies // Transbaikal State University Journal, 2019, vol. 25, no. 1, pp. 79–85. DOI: 10.21209/2227-9245-2019-25-1-79-85.*

Статья поступила в редакцию: 14.09.2018 г.  
Статья принята к публикации: 14.01.2019 г.