

В диссертационный совет Д 212.196.15,  
созданный на базе федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский экономический  
университет им. Г.В. Плеханова», Российская  
Федерация, 117997, Москва, Стремянный пер., д. 36

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента

доктора экономических наук, доктора технических наук, профессора  
Орлова Александра Ивановича на диссертационную работу на тему:

**«Модели оценки эффективности инвестиций в систему собственного  
энергообеспечения промышленного предприятия»,**

представленную Климовец Ольгой Васильевной

на соискание ученой степени кандидата экономических наук по специальности  
08.00.13 - Математические и инструментальные методы экономики (экономические науки)

### **1. Актуальность избранной темы исследования**

Одним из ключевых элементов стратегического развития большинства развитых и развивающихся стран мира является повышение энергоэффективности экономики и энергонезависимости. Стратегическая задача России – сокращение к 2020 году энергоемкости отечественной экономики на 40 % по сравнению с 2007 годом. В последние годы активно совершенствуется законодательство в этой сфере, стимулирующее территориальные образования и предприятия разрабатывать и реализовывать программы повышения энергоэффективности и энергосбережения. Ускорение процессов повышения энергоэффективности на всех уровнях экономики требует новых подходов к внедрению инноваций в сфере энергообеспечения и энергосбережения.

Для промышленных предприятий с высоким уровнем энергопотребления одним из наиболее эффективных вариантов повышения энергоэффективности могут стать инвестиционные проекты по строительству и использованию собственных источников энергии.

Отечественная и зарубежная теория и практика располагает различными подходами и методами учета рисков при оценке эффективности и обосновании инвестиционных проектов, в том числе в сфере электроэнергетики. Однако имеющиеся исследования еще не в полной мере раскрывают вопросы теоретико-методологического обоснования оценки эффективности инвестиций в энергообеспечение промышленных предприятий в условиях существования альтернативных вариантов их энергоснабжения и характерных для них рисков.

Эти обстоятельства подчеркивают своевременность и актуальность темы диссертационного исследования Климовец О.В., посвященного проблеме обоснования наиболее рациональной стратегии энергообеспечения промышленного предприятия, базирующегося на сопоставительных оценках эффективности альтернативных вариантов энергообеспечения, различающихся по параметрам издержек, выгод и рисков.

## **2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Диссертационная работа опирается на критический анализ и обобщение большого числа публикаций российских и зарубежных ученых, посвященных разработке методов и моделей в сфере «экономического» риск-анализа при исследовании различных аспектов энергообеспечения промышленных предприятий, оценке экономической эффективности строительства собственных источников энергии, учету рисков при оценке эффективности и обосновании инвестиционных проектов.

В работе использован репрезентативный объем фактических значений показателей в деятельности промышленного предприятия топливно-энергетического комплекса.

Обоснованность результатов и выводов диссертационного исследования подтверждается корректностью использования общенаучных методов анализа и синтеза, статистических и экономико-математических методов, составляющих методологическую основу диссертации, использованием автором апробированных методов математического моделирования и оптимизации, метода оценки рисков с использованием аппарата теории нечетких множеств, публикацией результатов в 11 печатных работах (из них 5 публикаций в рецензируемых научных изданиях).

Результаты диссертационного исследования получили апробацию на международных конференциях, использованы при принятии инвестиционного решения о создании собственной электростанции на нефтеперерабатывающем заводе.

Корректное применение методов исследования, широкая информационная база и достаточная апробация результатов позволяют утверждать, что выдвигаемые научные положения, выводы и рекомендации обоснованы.

## **3. Характеристика структуры и содержания диссертации**

Необходимо отметить, что диссертационное исследование имеет четкую логическую структуру и обладает внутренним единством. Положения научной новизны диссертационного исследования свидетельствуют о личном вкладе автора в решение проблем обоснования наиболее рациональной стратегии энергообеспечения и повышения энергоэффективности промышленного предприятия. Сделанные автором выводы согласуются с содержанием

работы и иными результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике.

Представленная диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, перечня сокращений и условных обозначений, списка литературы и трех приложений. Общее количество страниц машинописного текста - 179 страниц, в тексте имеется 25 рисунков, 7 таблиц. Список использованной литературы включает 147 источников.

Во введении достаточно обоснованно раскрыта актуальность исследования, которая, как утверждает автор, определяется необходимостью совершенствования методологических подходов и методов оценки и обоснования рациональных вариантов энергообеспечения промышленных предприятий на основе сопоставительных оценок экономической эффективности внедрения собственной генерации энергии на промышленном предприятии и централизованного (внешнего) энергоснабжения с учетом специфических для них рисков и характерных особенностей каждого варианта.

Целью диссертационного исследования автор определил разработку моделей и методов оценки эффективности инвестиций в создание собственных источников энергии на промышленном предприятии на основе сопоставления издержек и рисков альтернативных вариантов его энергоснабжения в условиях значительной неопределенности исходной информации. Задачи исследования в достаточной степени позволили автору достичь поставленной цели.

В первой главе «Экономико-технологические проблемы энергоснабжения промышленного предприятия» проведен обзор литературных источников, посвященных вопросам энергоснабжения с использованием собственных источников энергии и анализу технико-экономических задач выбора системы энергоснабжения промышленного предприятия (с. 12-20). Техничко-экономические задачи выбора системы энергоснабжения промышленного предприятия предполагают решение вопросов рационального выбора видов энергии и топлива для удовлетворения различных потребностей промышленного предприятия в энергии, определения экономически оправданных расходов и режимов потребления энергии и использования вторичных энергетических ресурсов при обеспечении требуемого уровня надежности.

Автор работы делает вывод, что в условиях роста цен на энергоресурсы и с учетом изменчивости российского законодательства в области тарифного регулирования одним из решений проблемы снижения энергетических затрат в промышленном производстве может стать возведение и использование собственных источников энергии (с. 20-45). Кроме того, создание собственной генерации способствует в конечном итоге снижению энергетических издержек в себестоимости производимой продукции, а значит, может рассматриваться как фактор повышения эффективности производственно-хозяйственной деятельности предприятия.

Проведенный анализ тенденций изменения цен на энергоресурсы показал, что со временем экономия затрат на электроэнергию за счет использования собственной генерации по сравнению с использованием электроэнергии из сети будет возрастать. Это свидетельствует о благоприятных перспективах использования собственной генерации на промышленных предприятиях России.

По мнению автора, особого внимания заслуживает вопрос надежности энергоснабжения (с. 23-28), который имеет особое значение в условиях политической нестабильности, характеризующейся возможностью энергетической блокады отдельных регионов Российской Федерации (например, Республика Крым, Калининградская область), а также с учетом высокого уровня износа сетевой инфраструктуры российской электроэнергетической системы.

В целях комплексной оценки эффективности инвестиционных проектов возведения собственных источников энергии с учетом присущих им специфических особенностей (с. 28-44) сформирована система показателей эффективности, на основании оценки и анализа которых можно сделать вывод о целесообразности реализации инвестиционного проекта создания собственных генерирующих установок на промышленном предприятии.

Предложенная система показателей кроме показателей, традиционно используемых в практике инвестиционного анализа (интегральный эффект, внутренняя норма доходности, дисконтированный срок окупаемости, индекс доходности), включает в себя также показатель, отражающий снижение удельного веса затрат на энергоресурсы в составе себестоимости продукции, а также показатель, характеризующий повышение надежности энергоснабжения за счет использования собственных источников энергии. При этом автор доказывает, что экономический эффект  $F$ , отражающий накопленную сумму экономии за период эксплуатации собственной энергоустановки, является основным показателем, характеризующим экономическую эффективность реализации инвестиционного проекта по установке на промышленном предприятии собственных энергоисточников.

Анализ действующего законодательства и работ других исследований (с. 12-44) позволил автору сформулировать предложения по улучшению теоретической базы данного направления исследований.

Во второй главе «Моделирование оценки эффективности инвестиционного проекта возведения собственных источников энергии на предприятии в условиях риска» проведено исследование применяемых моделей оценки экономической эффективности энергоснабжения предприятия с использованием собственной генерации (с. 46-54), проанализированы статистические методы количественной оценки риска и особенности учета рисков в инвестиционном моделировании (с. 54-67), представлена авторская экономико-математическая модель оценки эффективности собственного источника энергии на промышленном предприятии (с. 67-90), в основе которой лежит оценка экономического

эффекта  $F$ , рассчитываемого как  $F = C_2 - C_1$  разность суммарного значения дисконтированных издержек на производство энергии на собственной энергоустановке за расчетный период реализации инвестпроекта ( $C_2$ ) и суммарного значения дисконтированных издержек на оплату электроэнергии и тепловой энергии, получаемой из централизованной системы энергоснабжения ( $C_1$ ), за тот же период. Кроме этого, автором разработан (с. 90-105) метод оценки инвестиционного риска при строительстве собственного источника электроэнергии на промышленном предприятии, в основе которого лежит аппарат теории нечетких множеств, применение которого вполне оправдано в складывающейся ситуации отсутствия полноты информации на цены энергоносителей в среднесрочной и дальней перспективе.

В третьей главе «Апробация модели оценки экономической эффективности строительства электростанции на промышленном предприятии на примере нефтеперерабатывающего завода» (с. 107-137) представлены расчеты по оценке эффективности реального инвестиционного проекта строительства электростанции собственных производственных нужд на нефтеперерабатывающем заводе (НПЗ). В данной главе автор апробирует разработанную во второй главе экономико-математическую модель оценки эффективности инвестиций в создание системы собственного энергообеспечения на промышленном предприятии с использованием выявленной и обоснованной в первой главе системы показателей.

Кроме этого, диссертантом произведены расчеты (с. 123-133) и оценены риски неэффективности рассматриваемого проекта на основе применения аппарата нечетких множеств. Расчеты показали, что строительство электростанции собственных нужд нефтеперерабатывающего завода окажется экономически неэффективным с вероятностью 14,4 %. Автор делает вывод, что это значение степени риска лежит в области условно-приемлемых значений, поэтому инвестпроект по строительству собственной генерации на НПЗ может быть рекомендован к реализации.

В заключении (с. 140-144) представлены основные выводы и результаты проведенного диссертационного исследования.

В приложении А, Б и В (с. 173-179) представлены результаты промежуточных математических вычислений и расчетов по инвестиционному проекту строительства электростанции собственных нужд на нефтеперерабатывающем заводе.

#### **4. Научная новизна результатов исследования**

Научная новизна исследования О.В. Климовец заключается в разработке подходов, экономико-математических моделей и методов оценки эффективности инвестиций в создание системы собственного энергообеспечения на промышленном предприятии.

Наиболее существенные результаты работы, обладающие научной новизной и полученные автором лично, заключаются в следующем:

1. В условиях роста стоимости электроэнергии и уровня рисков сбоев в ее поставке вследствие возрастающего износа электрических сетей и объектов электросетевого хозяйства единой энергетической системы предложены (с. 20-44) организационные и технологические инновации на промышленном предприятии, обосновывающие целесообразность использования системы собственного энергообеспечения как способа повышения экономической эффективности его производственно-хозяйственной деятельности.

2. Разработана экономико-математическая модель оценки эффективности инвестиций в создание системы собственного энергообеспечения на промышленном предприятии (с. 46-90), базирующаяся на сопоставлении издержек альтернативных вариантов энергоснабжения. В основе модели лежит оценка экономического эффекта (с. 83-88), характеризующего накопленную сумму экономии издержек энергоснабжения промышленного предприятия за период реализации проекта за счет использования энергии, произведенной на собственной энергоустановке.

3. Разработан метод оценки оптимальной мощности возводимой энергоустановки (с. 88-91), базирующийся на решении оптимизационной задачи максимизации экономического эффекта от собственной генерации энергии на промышленном предприятии, оцениваемого по величине накопленной экономии энергетических издержек за период реализации инвестиционного проекта, с ограничениями по уровню приемлемого для инвестора экономического эффекта и потребности предприятия в энергии.

4. Предложен модифицированный метод оценки риска неэффективности инвестиций (с. 91-107) в создание системы собственного энергообеспечения на промышленном предприятии с использованием аппарата теории нечетких множеств.

#### **Теоретическая значимость результатов исследования.**

Оценивая теоретическую значимость результатов диссертационного исследования, отметим важное значение для развития экономико-математического инструментария, заключающегося в совершенствовании и развитии теоретических подходов и методов к оценке эффективности инвестиционных проектов в электроэнергетике, в том числе при обосновании принципов выбора источника энергоснабжения, определения критериев оптимизации и направления совершенствования системы собственного энергообеспечения промышленного предприятия на основе сопоставления издержек альтернативных вариантов энергоснабжения с учетом специфических для проектов в электроэнергетике факторов и рисков.

**Практическая значимость полученных результатов** заключается в возможности их применения на реальных промышленных предприятиях с высокой долей энергетических затрат в себестоимости выпускаемой продукции при принятии обоснованных управленческих

решений в области оптимизации их энергоснабжения с целью значительного снижения удельного веса затрат на энергоресурсы в составе себестоимости производимой продукции и повышения надежности энергоснабжения предприятия. Кроме этого полученные результаты целесообразно использовать для оптимизации электроснабжения промышленных предприятий в регионах Российской Федерации с высоким уровнем энергодефицита.

Завершая рассмотрение содержания диссертационной работы, можно утверждать, что автор сумел решить поставленные задачи, и тем самым достиг сформулированной цели исследования. Исходя из вышеизложенного, считаем корректной формулировку основных научных результатов, полученных диссертантом и приведенных на с. 7-9 автореферата.

Содержание автореферата и опубликованных работ автора соответствует содержанию диссертации.

## **5. Замечания по диссертационной работе**

Несмотря на высокий научный и практический уровень рецензируемой работы, следует отметить ряд недостатков:

1) В параграфе 1.1. при анализе технико-экономических задач выбора системы электроснабжения промышленного предприятия (с. 12-20) недостаточно статистических данных и графического материала, характеризующих зарубежный опыт реализации инвестиционных проектов в энергетике, в частности установки собственных источников энергии на промышленных предприятиях.

2) Разработанная модель оценки эффективности инвестиций в создание системы собственного энергообеспечения на промышленном предприятии (параграф 2.3. с. 84-86) базируется на сопоставлении издержек альтернативных вариантов энергоснабжения. Однако одного сопоставления издержек недостаточно для обоснования инвестиционных вложений в создание собственных мощностей генерации электроэнергии, так как вследствие неравномерности нагрузок могут возникать излишки, которые можно продавать внешним потребителям, и соответственно – дополнительный доход предприятия.

3) При построении модели (параграф 2.3. с. 84-86) автором используется постоянная ставка дисконтирования, которая остается неизменной на всем протяжении жизни проекта. Вместе с тем необходимо отметить, что уровень риска и неопределенности в параметрах инвестиционного проекта сокращается по мере приближения к концу расчетного периода. Учет риска в ставке дисконтирования должен приводить к изменению ее величины, что в конечном итоге влияет на показатель экономического эффекта. С учетом этого было бы небесполезно сделать попытку оценить эффективность инвестиционного проекта с переменной ставкой дисконтирования.

4) В параграфе 2.4, посвященном моделированию инвестиционного риска, не сделан акцент на результаты, полученные лично соискателем. В тексте отмечается, что

предложенный метод основан на работах А.О. Недосекина. Однако не указано, в чем именно заключается вклад автора, какие особенности предложенного метода заимствованы из трудов других ученых, а какие являются результатами собственных разработок.

5) Экономический эффект  $F$  предлагается оценивать по формуле (с. 15 автореферата):

$$F = C_2 - C_1 = -(k_1 P_s^2 + k_2 P_s + k_3) \beta + P_s \theta + \gamma \quad (1)$$

Коэффициенты аппроксимации капитальных вложений  $k_1$ ,  $k_2$  и  $k_3$  в собственный источник энергии являются коэффициентами регрессии, для их оценки необходима статистическая информация. В автореферате следовало бы представить описание модели, по которой названные коэффициенты могут быть оценены, а в тексте диссертации следовало бы дать рекомендации по источникам такой информации.

Вышеуказанные замечания не умаляют научную ценность и практическую значимость результатов и выводов, полученных автором диссертации Климовец О.В., и не снижают общего положительного впечатления от работы.

#### **6. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным положением о присуждении ученых степеней**

Диссертация Климовец О.В. представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, содержащую оригинальные идеи и обоснованные выводы, и выполненную автором самостоятельно на высоком научном уровне.

Диссертационная работа написана на актуальную тему, понятным научным языком, в исследовании нет некорректных заимствований, имеются ссылки на источники материалов, используемые при выполнении диссертации.

Основные положения и результаты исследования соответствуют поставленной цели и задачам, обладают научной новизной и характеризуются адекватной аргументацией. Опубликованные работы автора в достаточном объеме отражают содержание диссертационного исследования. Основные положения и выводы диссертации докладывались и получили положительную оценку на 6 международных научно-практических конференциях.

Основные результаты диссертационной работы, разработанные подходы к оценке экономической эффективности энергоснабжения на основе использования собственных источников энергии были использованы при принятии инвестиционного решения о создании собственной электростанции на нефтеперерабатывающем заводе, что подтверждается справкой о внедрении.

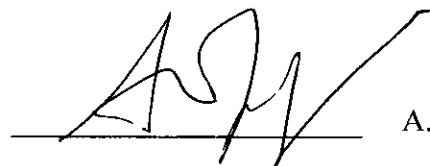
Работа имеет целостную структуру. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Автореферат раскрывает основное содержание диссертации.



Все указанное выше позволяет утверждать, что диссертационная работа Климовец О.В. соответствует требованиям раздела II «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 года, и представляет собой самостоятельную научно-квалификационную работу, выполненную автором самостоятельно на высоком научном уровне.

Представленное диссертационное исследование отвечает требованиям ВАК, а его автор, Климовец Ольга Васильевна, заслуживает присуждения степени кандидата экономических наук по специальности 08.00.13 - Математические и инструментальные методы экономики (экономические науки).

Официальный оппонент,  
профессор кафедры «Экономики и  
организации производства» (ИБМ-2)  
научно-учебного комплекса  
«Инженерный бизнес и менеджмент»  
МГТУ им. Н.Э. Баумана,  
доктор экономических наук,  
доктор технических наук,  
профессор



А.И. Орлов

Наименование и шифр научной специальности, по которой защищался оппонент:  
08.00.13. – Математические и инструментальные методы экономики (экономические науки)

Сведения о лице, представившем отзыв:

Ф.И.О.: Орлов Александр Иванович, e-mail: prof-orlov@mail.ru

Полное название организации: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский Государственный Технический Университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Почтовый адрес: 105005, РФ, Москва, 2-ая Бауманская ул., д. 5, стр. 1

Телефон: +7 (499) 263 63 91

Адрес официального сайта в сети «Интернет»: <http://www.bmstu.ru/>

Адрес электронной почты: bauman@bmstu.ru

Подпись проф. А.И. Орлова заверяю:



А. Г. МАТВЕЕВ

Зам. нач. УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВ ЦО  
«Специализированный отдел по  
Тел. 8499 263 63 91»  
12.2017