

*На правах рукописи*

*ОЮ БЗН КООО*

ЭГВ ОД  
17 АПР 2007

Барыкин Сергей Евгеньевич

ФОРМИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ПОРТФЕЛЯ  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ

Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством  
(промышленность)

· АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени  
кандидата экономических наук

Санкт-Петербург – 2000

Диссертация выполнена в Международной Высшей Школе Управления Санкт-Петербургского государственного технического университета

Научный руководитель –  
кандидат технических наук профессор Э. М. Косматов

Официальные оппоненты:  
доктор экономических наук, профессор, академик МАН ВШ  
Соколов Юрий Анатольевич,  
кандидат экономических наук, доцент,  
Бахарев Андрей Анатольевич


Ведущая организация – Региональная энергетическая комиссия  
Ленинградской области

Защита состоится 23 ноября 2000 г. в 14 часов на заседании  
Диссертационного совета Д 063.38.10 в Санкт-Петербургском государственном  
техническом университете по адресу: 195251, Санкт-Петербург, Политехническая  
ул., д.29, III уч. корпус, ауд. 410.

С диссертацией можно ознакомиться в фундаментальной библиотеке Санкт-Петербургского государственного технического университета.

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » октября 2000 г.

Учёный секретарь  
Диссертационного совета  
кандидат экономических наук, доцент



С.Б. Сулова

29/10/2000 70-56 П

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Приоритетным направлением энергетической политики государства является обеспечение надёжного и эффективного функционирования отраслей топливно-энергетического комплекса, системного решения проблемы рационального использования ресурсов.

Состояние основных фондов энергетики России, ограниченность централизованных бюджетных инвестиционных ресурсов, а также особенности производства и потребления энергетической продукции обусловили тот факт, что дальнейшая стабилизация и развитие систем энергетики возможны лишь при условии реализации инвестиционных проектов. В то же время неотъемлемой частью развития инвестиционного процесса в энергетике является совершенствование уровня методического обеспечения инвестиционных решений.

Таким образом, для рационального использования инвестиционных ресурсов необходимо совершенствование методов экономического анализа инвестиционных проектов в энергетике и их отбора для последующего финансирования.

Объект исследования – основные социальные, технические и экономические параметры инвестиционной политики энергетического объединения.

Предмет исследования – формирование оптимального инвестиционного портфеля реальных проектов энергетического объединения.

Цель и задачи исследования. Целью данной работы является разработка методики формирования оптимального инвестиционного портфеля реальных проектов энергетического объединения.

В соответствии с поставленной целью были сформулированы основные задачи исследования:

1. Анализ динамики капиталовложений в энергетике Российской Федерации;
2. Анализ методов оценки реальных инвестиционных проектов и их отбора для финансирования в энергетике;
3. Обоснование необходимости совершенствования метода формирования оптимального инвестиционного портфеля реальных проектов в энергетике;
4. Разработка методики формирования оптимального инвестиционного портфеля реальных проектов в энергетике.

Теоретической и методологической основой исследования являются работы отечественных и зарубежных учёных в области анализа эффективности производственных инвестиций и их отбору для финансирования. При рассмотрении

конкретных вопросов исследуемой проблемы были использованы труды отечественных и зарубежных экономистов-энергетиков и специалистов, в частности, П.П. Долгова, В.В. Глухова, Ю.Б. Ключева, Б.И. Кузина, Л.А. Мелентьева, В.В. Новожилова, В.С. Немчинова, В.Д. Ногина, В.Р. Окорочкова, Л.П. Падалко, Т.Л. Саати, Ю.А. Соколова, И. Фишера, Л.Д. Хабачева и других.

Методологическая база исследования основана на методе анализа иерархий (МАИ) как системного подхода при структурировании сложных проблем.

Научная новизна. По мнению автора новыми являются:

1. Алгоритм приростного метода при сравнении инвестиционных проектов промышленного предприятия.
2. Классификация методов формирования инвестиционного портфеля реальных проектов энергетического объединения.
3. Методика формирования портфеля инвестиционных проектов энергетического объединения.

Практическая значимость работы заключается в создании предпосылок для теоретического рассмотрения и практического решения вопросов методического обеспечения планирования инвестиционного портфеля как проблемы совершенствования инвестиционного процесса в целом.

На защиту выносятся:

1. Анализ динамики капиталовложений и инвестиционной привлекательности электроэнергетической отрасли России;
2. Анализ методов оценки инвестиционных проектов и их отбора для финансирования;
3. Классификация методов формирования оптимального инвестиционного портфеля реальных проектов энергетического объединения;
4. Методика формирования оптимального инвестиционного портфеля реальных проектов энергетического объединения;
5. Разработанные на основании методики следующие модели:
  - 1) модель вычисления приоритетов инвестиционных проектов;
  - 2) модели формирования оптимального портфеля инвестиционных проектов энергетического объединения, применяемые в зависимости от задачи распределения инвестиционных ресурсов;
  - 3) модель определения приоритетов критериев, характеризующих степень достижения поставленных энергетическим объединением целей.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы и основные результаты докладывались на научно-практической конференции «Будущее России – социально-экономический и экологический аспекты» (Санкт-Петербург, 1998), международной научно-практической конференции «Системный анализ в проектировании и управлении» (Санкт-Петербург, 1998), межвузовской научной конференции (факультет экономики и менеджмента, Российско-американская высшая школа управления, Санкт-Петербург, 1998), международной научно-практической конференции «Экономика, экология и общество России на пороге 21-го столетия» (Санкт-Петербург, 1999), 2-й международной научно-практической конференции «Экономика, экология и общество России на пороге 21-го столетия» (Санкт-Петербург, 2000) и изложены в двух статьях в журналах: Сборник статей молодых учёных РАВШУ «Экономика, энергетика и общество на пороге XXI столетия», Санкт-Петербург, 1999 и Вестник Украинского Дома экономических и научно-технических знаний, Киев, 1999. По выбранной теме опубликовано тринадцать работ.

Структура и объём работы. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения и списка литературы. Работа содержит 7 таблиц и 28 рисунков. Объём работы – 200 страниц, в том числе список литературы из 94 наименований и приложения.

## СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы, определены проблема, цель объекта, предмет, методы исследования, задачи исследования, его новизна теоретическая и практическая значимость.

В первой главе «Инвестиционная политика в сфере капиталовложений» освещены правовые и экономические основы инвестиционной деятельности промышленного предприятия, проведён анализ политики капиталовложений в энергетике России, рассмотрены источники финансирования инвестиций в энергетические объекты.

В России сохраняется тенденция к снижению инвестиционных возможностей предприятий (Рис. 1). В 1998 г. в сокращение инвестиций в основной капитал по сравнению с 1990 г. в целом по России составило 78%, в ОАО «Ленэнерго» – 59% в ценах базового года.

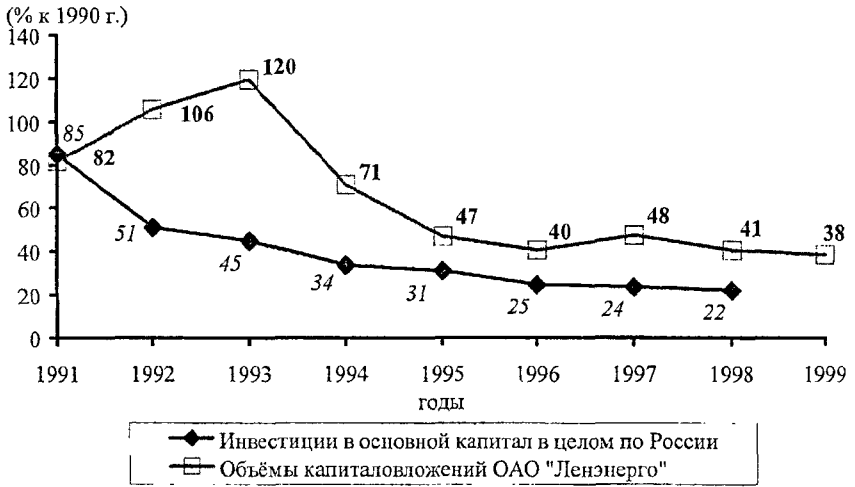


Рис. 1. Динамика инвестиций в основной капитал ОАО «Ленэнерго» и в целом по России (в % к 1990 г., в сопоставимых ценах)

В результате диссертационного исследования выявлены следующие причины снижения инвестиционной привлекательности электроэнергетической отрасли России:

1. Устойчивая тенденция снижения ВВП по отношению к объёму 1990 г. (снижение ВВП в 1998 г. к базе 1990 г. составило 42,1%). Вследствие сокращения ВВП за последние годы Россия по уровню развития в 1999 г. занимало 50-60 место в мире.

2. Снижение объёмов производства электроэнергии за период 1991 – 1998 гг. (в 1998 г. произведено электроэнергии на 23,7% меньше, чем в 1990 г.).

3. Повышение доходности спекулятивных операций с валютой в результате увеличения объёма денежной массы в 1992 г. в 17 раз и инфляции издержек, вызванной либерализацией цен.

4. Снижение рентабельности по всем отраслям экономики с 29% в 1992 г. до 26% – в 1993 г. и 14% – к концу 1994 г., которая сопровождалась неопределённостью отношений собственности и кризисом неплатежей.

5. Конъюнктурный бум на рынке государственных краткосрочных облигаций (ГКО), причём высокая ликвидность ГКО сопровождалась их высокой доходностью, в отличие от экономики промышленно-развитых стран, в которых повышение ликвидности активов связано со снижением доходности (в декабре 1994 г.

оходность ГКО достигала 250% , а в июле 1996 г. составляла 82,9% годовых, в то время как в США – 5,18%, Германии – 3,4%, Великобритании – 5,49%).

б. Слабая адаптация российских предприятий к условиям рыночной экономики в 1998 г., в январе 1999 г. наблюдалось обвальное снижение инвестиций, а к концу I-го квартала – их постепенное увеличение). В 1998 г. лишь около трети промышленных предприятий адаптировалось к рыночным условиям.

Исходя из причин снижения инвестиционных возможностей предприятий электроэнергетики, можно выделить следующие факторы повышения инвестиционной привлекательности электроэнергетической отрасли России: законодательное обеспечение льгот инвесторам; защита интеллектуальной собственности; государственная защита прав российских компаний за рубежом; создание в России фондовой инфраструктуры, полностью совместимой с мировой; регулирование банковской системы; рост ВВП; государственная стратегия развития страны.

Комплексная экономическая политика государства, включающая инвестиционную, структурную, промышленную, внешнеторговую и научно-техническую составляющие, может обеспечить инвестиционную привлекательность производственной сферы, в том числе электроэнергетики. Государственные меры повышения инвестиционной активности предприятий могут включать регулирование движением средств, остающихся в распоряжении предприятия в результате амортизации, и освобождение от налогообложения средств, направляемых на инвестирование в производство. Можно предусмотреть жёсткую направленность средств, накапливаемых на инвестиционных счетах, исключительно на капитальные вложения.

Дефицит инвестиционных ресурсов обуславливает повышение эффективности инвестиционных решений, которое в значительной степени зависит от методического обоснования оценки эффективности производственных инвестиций.

Во второй главе «Анализ однокритериальных методов и моделей формирования портфеля производственных инвестиций» исследованы отечественная и зарубежная практика оценки эффективности капитальных вложений, проведён анализ преимуществ и недостатков однокритериальных методов и моделей формирования оптимального портфеля производственных инвестиций энергетического объединения, разработана модель оптимизации инвестиционной программы при заданных производственной программе и

капитальном бюджете энергетического объединения, предложен алгоритм приростного метода сравнения инвестиционных проектов.

Однокритериальные методы формирования портфеля производственных инвестиций разделены на две основные группы: ранжирование по критерию эффективности и экономико-математические модели. В отличие от экономико-математических моделей ранжирование не предполагает перебор различных комбинаций инвестиционных проектов с целью выбора из множества инвестиционных проектов подмножества вариантов, на котором целевая функция достигает максимального (минимального) значения.

На основании исследованных теоретических положений разработана оптимальная инвестиционная программа при заданном бюджете и производственной программе энергетического объединения, на примере ОАО «Ленэнерго» (таб. 1).

Таблица 1

Характеристика данных модели оптимизации инвестиционной программы при заданных бюджете капитальных вложений и производственной программе

	Чистый дисконтированный доход (млн. долл.)	Инвестиции в первом периоде (млн. долл.)	Значения искомых переменных
Реконструкция ЭС-1	23,8	80	$x_1 = 1$
Реконструкция ТЭЦ-2	21,3	78	$x_2 = 1$
Строительство ТЭС в Шувалово	20	49	$x_3 = 0$
Реконструкция ТЭЦ-5	4	14	$x_4 = 0$
Реконструкция ЭС-3	23	73	$x_5 = 1$

Размер капитального бюджета равен 240 млн. долл.

Реализация принятой инвестиционной программы ведёт при общих затратах на инвестиции в сумме 231 млн. долл. к чистому дисконтированному доходу в размере 67,8 млн. долл.

Целесообразность реализации определённого инвестиционного проекта может заключаться в наиболее эффективном выполнении целей, поставленных предприятием. Однако поставленные цели обычно невозможно выразить с помощью единого критерия. В этом случае возникает вопрос о постановке задачи многокритериальной оптимизации.

В третьей главе «Многокритериальные методы формирования портфеля производственных инвестиций» проведён обзор многокритериальных методов и методов анализа экспертной информации. На основе выполненного анализа сделан вывод, что для решения проблемы формирования оптимального портфеля



производственных инвестиций энергетического объединения наилучшим образом подходит метод анализа иерархий.

Выявлены следующие преимущества метода анализа иерархий (МАИ):

1) возможность структурирования проблемы формирования оптимального портфеля производственных инвестиций энергетического объединения иерархию;

2) для МАИ не требуется допущения о согласованности в предпочтениях, в то время как построение функции полезности при использовании теории полезности требует транзитивности отношения предпочтений;

3) возмущение суждения в пределах иерархии для получения нового набора приоритетов, используя МАИ, менее затруднительно, чем построение функции полезности для каждого периода времени;

4) шкала 1–9, используемая для выявления относительной важности сравниваемых элементов одного уровня иерархии, наиболее полно соответствует интуиции лица, принимающего решение, по следующим причинам:

а) суждения лица, принимающего решение, относительно превосходства сравниваемых элементов одного уровня иерархии классифицируются в трихотомию зон: неприятия, безразличия и принятия. Для более тонкой классификации в каждую из этих зон заложен принцип трихотомии: деление на низкую, умеренную и высокую степени. Таким образом, получается девять оттенков значимых особенностей;

б) психологический предел  $7 \pm 2$  предметов при одновременном сравнении подтверждает, что если взять  $7 \pm 2$  отдельных предметов (предметы близки относительно свойства, используемого для сравнения, и слегка отличаются друг от друга), то понадобится 9 точек, чтобы различить их.

Таким образом, метод анализа иерархий лучше других учитывает как интересы лиц, которые воздействуют и находятся под воздействием конечного результата планирования, так и сложность прогнозирования экономических результатов инвестиционной политики энергетического объединения.

В четвёртой главе «Формирование оптимального портфеля производственных инвестиций энергетического объединения» исследованы общие вопросы формирования оптимального портфеля производственных инвестиций. На основании многоцелевого анализа эффективности инвестиций в энергетические объекты в условиях неопределённости разработана методика формирования оптимального портфеля производственных инвестиций энергетического объединения с использованием метода анализа иерархий.

Методика содержит рекомендации по решению следующих проблем: принятие к рассмотрению инвестиционных проектов, определение приоритетов инвестиционных проектов и дальнейшее включение их в оптимальный портфель производственных инвестиций энергетического объединения.

Методика формирования оптимального портфеля производственных инвестиций энергетического объединения включает следующие основные этапы:

1. Проверка на выполнение следующего ограничения: сальдо накопленных реальных денег инвестиционного проекта в любом временном интервале деятельности участника проекта должно быть положительным.

2. Декомпозиция проблемы формирования оптимального портфеля производственных инвестиций в полную или неполную доминантную иерархию.

3. Вычисление приоритетов, оценивающих комплексную эффективность инвестиционных проектов для энергетического объединения.

4. Проверка согласованности всей иерархии.

5. Формирование оптимального инвестиционного портфеля реальных проектов энергетического объединения посредством отбора инвестиционных проектов, в зависимости от проблемы распределения инвестиционных ресурсов энергетического объединения:

5.1) выбрать инвестиционный проект с максимальным приоритетом относительно рассматриваемых критериев;

5.2) вычислить отношения приоритетов инвестиционных проектов к капиталовложениям на реализацию этих проектов и распределить инвестиционные ресурсы в порядке убывания этих соотношений;

5.3) выбрать для финансирования инвестиционные проекты, которые являются решением целочисленной задачи линейного программирования (задачи выбора вариантов), в которой коэффициентами при неизвестных в целевой функции являются приоритеты инвестиционных проектов. Неизвестные принимают значение «0», если проект не принят, и «1», если принят.

Разработанная методика реализована при формировании оптимального портфеля производственных инвестиций энергетического объединения ОАО «Ленэнерго». Представление в иерархию задачи проблемы определения приоритетов реализации инвестиционных проектов относительно рассматриваемых критериев и с учётом направлений инвестирования приведена на Рис. 2.

Сначала заполняются матрицы парных сравнений следующих элементов:

- а) направлений инвестирования в результате их сопоставления по важности;
- б) критериев по каждому направлению вложения инвестиций;
- в) инвестиционных проектов относительно каждого критерия.

Затем для каждой из полученных матриц парных сравнений элементов всех уровней иерархии находится собственный вектор приоритетов. Полученные приоритеты критериев взвешиваются по каждому направлению инвестирования. Приоритеты инвестиционных проектов взвешиваются по приоритетам критериев. Приоритеты сравниваемых инвестиционных проектов взвешиваются по числу экспертов, принимавших участие в анализе влияния инвестиционных проектов на достижение совокупности целей, поставленных перед инвестиционными проектами. Во всех случаях строится аддитивная свёртка.

Расчёт приоритетов реализации инвестиционных проектов без учёта влияния направлений инвестирования на развитие энергетического объединения приведён в таб. 2.

Таблица 2

Расчёт приоритета реализации инвестиционных проектов ОАО «Ленэнерго»

	Реконструкция ЭС-1	Реконструкция ТЭЦ-2	Строительство ТЭС в Шувалово
Отношение приоритета к инвестициям (долл.)	$74,4 \times 10^{-10}$	$34,1 \times 10^{-10}$	$28,4 \times 10^{-10}$
Приоритет реализации	1	2	3

Из таб.2 видно, что без учёта степени влияния направлений инвестирования на развитие энергетического объединения ОАО «Ленэнерго», в первую очередь следует реализовать инвестиционный проект реконструкции ЭС-1.

Однако, учёт влияния направлений инвестирования на развитие энергетического объединения позволит вычислить приоритеты критериев, оценивающих степень достижения поставленных целей. На основе анализа приоритетов критериев можно сделать вывод о предпочтительности распределения инвестиционных ресурсов. Поэтому в иерархию проблемы формирования оптимального портфеля производственных инвестиций энергетического объединения (рис.2) введён уровень направлений инвестирования. Таким образом можно вычислить степень влияния критериев на распределение инвестиционных ресурсов энергетического объединения.

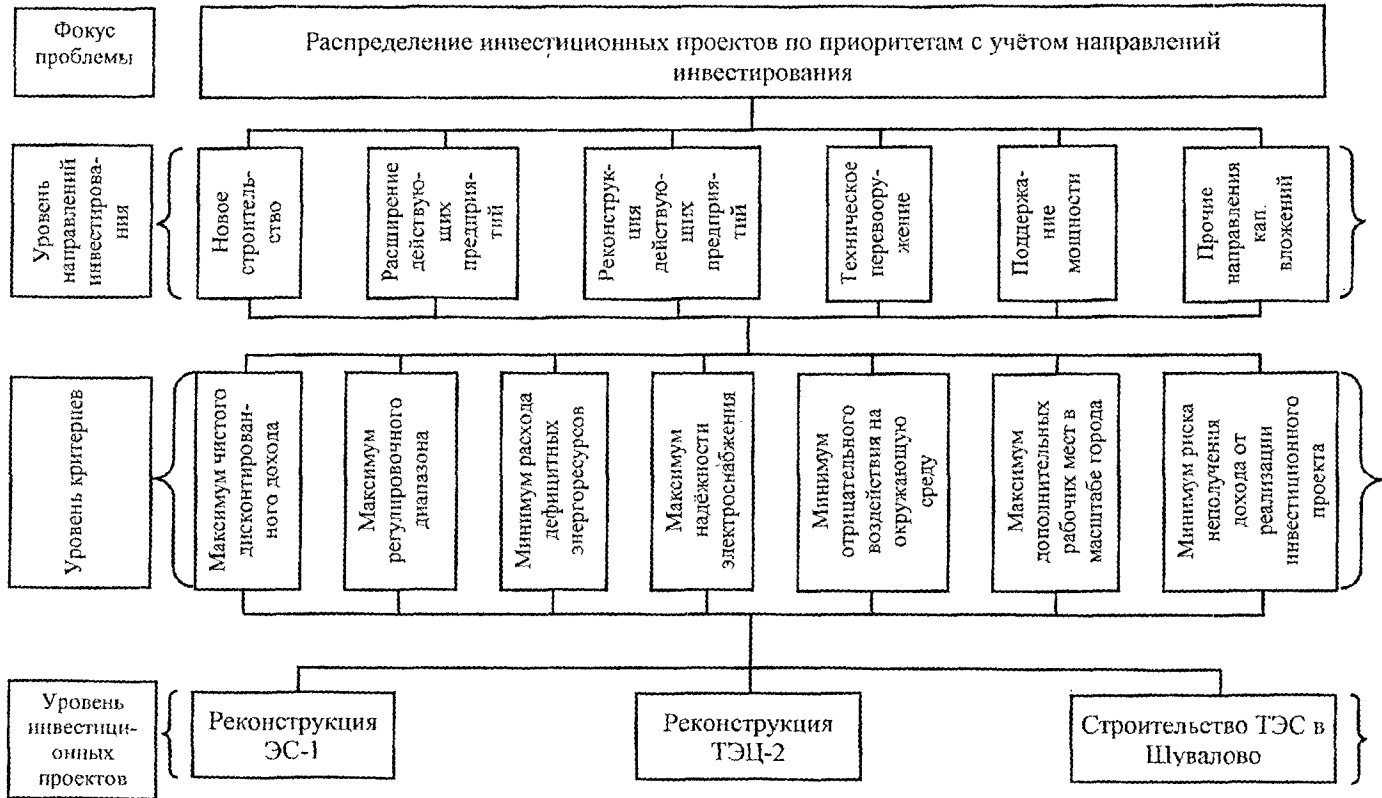


Рис. 2. Декомпозиция проблемы формирования оптимального портфеля производственных инвестиций энергетического объединения ОАО «Ленэнерго» с учётом направлений инвестирования

Приоритеты критериев, вычисленные в результате анализа предпочтительности вложения инвестиционных ресурсов ОАО «Ленэнерго», приведены в таб. 3.

Таблица 3

Приоритеты критериев, оценивающих степень достижения поставленных целей

Критерии	Приоритеты
максимум чистого дисконтированного дохода	0,238
максимум регулировочного диапазона	0,214
минимум расхода дефицитных энергоресурсов	0,157
максимум надёжности электроснабжения	0,112
минимум отрицательного воздействия на окружающую среду	0,097
максимум дополнительных рабочих мест	0,091
минимум риска неполучения дохода от реализации инвестиционного проекта	0,092

Из таб. 3 видно, что наибольшее воздействие на развитие энергетического объединения оказывают инвестиционные проекты, направленные в первую очередь на достижение максимального чистого дисконтированного дохода.

Вычисленные приоритеты критериев использованы в качестве весов в аддитивной свёртке при расчёте приоритетов рассматриваемых инвестиционных проектов. Расчёт приоритетов реализации инвестиционных проектов с учётом степени влияния направлений инвестирования на развитие энергетического объединения приведён в таб. 4.

Таблица 4

Расчёт приоритета реализации инвестиционных проектов ОАО «Ленэнерго» с учётом направлений инвестирования

	Реконструкция ЭС-1	Реконструкция ТЭЦ-2	Строительство ТЭС в Шувалово
Отношение приоритета к инвестициям (долл.)	$51,5 \times 10^{-10}$	$42,2 \times 10^{-10}$	$52,7 \times 10^{-10}$
Приоритет реализации	2	3	1

Из таб. 4 видно, что наиболее предпочтительным инвестиционным проектом относительно вышеуказанных критериев и с учётом направлений инвестирования является проект строительства ТЭС в районе Шувалово.

В заключении в соответствии с целями и задачами исследования сформулированы следующие выводы и предложения:

1. Показано, что основными причинами снижения инвестиционной привлекательности электроэнергетической отрасли являются: устойчивая тенденция снижения ВВП; снижение объёмов производства электроэнергии; слабая адаптация российских предприятий к условиям рыночной экономики.

2. Выявлено, что однокритериальные методы формирования инвестиционного портфеля реальных проектов энергетического объединения не учитывают особенностей формирования портфеля производственных инвестиций предприятия электроэнергетической отрасли.

3. На основе обзора многокритериальных методов сделан вывод, что метод анализа иерархий является наиболее подходящим для решения проблемы формирования оптимального портфеля производственных инвестиций энергетического объединения.

4. Предложена методика формирования оптимального портфеля производственных инвестиций энергетического объединения, которая содержит рекомендации по следующим проблемам: принятие к рассмотрению инвестиционных проектов, определение приоритетов инвестиционных проектов и дальнейшее включение их в инвестиционный портфель энергетического объединения. Предложено осуществлять выбор альтернативных вариантов инвестиционных проектов на основе многоцелевого анализа эффективности инвестиций в энергетические объекты в условиях неопределённости предлагаемой в работе схеме.

5. Рекомендуется принимать к рассмотрению инвестиционные проекты в порядке убывания вычисленных приоритетов выбранных целей: 1) максимум чистого дисконтированного дохода; 2) максимум надёжности электроснабжения; 3) минимум отрицательного воздействия на окружающую среду; 4) максимум регулировочного диапазона; 5) минимум расхода дефицитных энергоресурсов; 6) минимум риска неполучения дохода от реализации инвестиционного проекта; 7) максимум дополнительных рабочих мест.

6. В процессе исследований показано, что метод анализа иерархий лучше других учитывает интересы лиц, которые воздействуют и находятся под воздействием конечного результата планирования, так и сложность прогнозирования экономических результатов инвестиционной политики энергетического объединения.

7. Проведена апробация методики формирования оптимального портфеля производственных инвестиций энергетического объединения на примере наиболее типичного энергетического объединения, что позволило получить в удобном для представления и обработки виде оценки, характеризующие степень влияния каждого из принимаемых к рассмотрению инвестиционных проектов на достижение совокупности поставленных целей с учётом направлений инвестирования.

Библиографический список публикаций по теме исследования:

1. Выбор рациональной формы кредитования импорта энергетического оборудования: Тез. докл. научно-практической конференции «Будущее России – социально-экономический и экологический аспекты». – СПб.: СПбГТУ, 1998. – С. 81 – 82.
2. Сравнительный анализ «правила 78» и метода «счёта от ста»: Тез. докл. научно-практической конференции «Будущее России – социально-экономический и экологический аспекты». – СПб.: СПбГТУ, 1998. – С. 271 – 272.
3. Необходимое условие выполнения «правила 78»: Тез. докл. научно-практической конференции «Будущее России – социально-экономический и экологический аспекты». – СПб.: СПбГТУ, 1998. – С. 272 – 273.
4. Вывод формулы для расчёта графика погашения займа срочными платежами: Тез. докл. международной научно-практической конференции «Системный анализ в проектировании и управлении». – СПб.: СПбГТУ, 1998. – С. 56 – 57.
5. Применение «приростного» метода при сравнении инвестиционных проектов: Тез. докл. международной научно-практической конференции «Системный анализ в проектировании и управлении». – СПб.: СПбГТУ, 1998. – С. 142 – 143.
6. Формирование оптимального портфеля производственных инвестиций: Тез. докл. межвузовской научной конференции (факультет экономики и менеджмента, Российско-американская высшая школа управления). – СПб.: СПбГТУ, 1998. – С. 170 – 172.
7. С.Е. Барыкин, Э.М. Косматов. Инвестиционный менеджмент. Разработка бизнес-плана на базе программного обеспечения «Project Expert». Учебное пособие. – СПб.: СПбГТУ, 1998. – 4,25 усл. печ. л.
8. Применение метода анализа иерархий для формирования оптимального портфеля производственных инвестиций: Тез. докл. международной научно-практической конференции «Экономика, экология и общество России на пороге 21-го столетия». – СПб.: СПбГТУ, 1999. – С. 37 – 38.
9. Обоснование применения системного подхода к проблеме формирования оптимального портфеля реальных проектов: Тез. докл. международной научно-практической конференции «Экономика, экология и общество России на пороге 21-го столетия». – СПб.: СПбГТУ, 1999. – С. 64 – 65.
10. Системный подход к формированию оптимального портфеля реальных проектов: Тез. докл. международной научно-практической конференции «Экономика,

экология и общество России на пороге 21-го столетия». – СПб.: СПбГТУ, 1999. – С. 65 – 66.

11. Формирование оптимального портфеля производственных инвестиций энергетического объединения: Сборник статей молодых учёных РАВШУ «Экономике энергетика и общество на пороге XXI столетия». – СПб.: СПбГТУ, 1999. – С. 293 – 307.

12. Анализ методов и моделей оценки эффективности инвестиционных проектов и их отбора для финансирования: Вестник Украинского Дома экономических и научно-технических знаний. – Киев, 1999 – Вып. 5. – С. 52 – 55.

13. Формирование портфеля реальных инвестиционных проектов на основе метода анализа иерархий: Тез. докл. 2-й международной научно-практической конференции «Экономика, экология и общество России на пороге 21-го столетия». – СПб.: СПбГТУ, 2000. – С. 113 – 118.