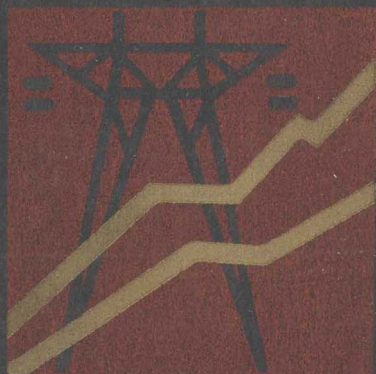


ЭКОНОМИКА ЭНЕРГЕТИКИ СССР



*учебник
для вузов*

ЭКОНОМИКА ЭНЕРГЕТИКИ СССР

ПОД РЕДАКЦИЕЙ А.Н. ШИШОВА

Второе издание,
переработанное и дополненное

Допущено
Министерством высшего и среднего
специального образования СССР
в качестве учебника для студентов
инженерно-экономических специальностей
высших учебных заведений



МОСКВА · ВЫСШАЯ ШКОЛА · 1986

А. Н. ШИШОВ, Н. Г. БУХАРИНОВ, В. А. ТАРАТИН,
Г. В. ШНЕЕРОВА

Рецензент — кафедра экономики и организации химической промышленности и энергетики Львовского политехнического института им. Ленинского Комсомола (зав. кафедрой проф., д-р экон. наук П. Н. Бондарев)

Экономика энергетики СССР: Учеб./А. Н. Шишов,
Э40 Н. Г. Бухаринов, В. А. Таратин, Г. В. Шнеерова; Под
ред. А. Н. Шишова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.:
Высш. шк., 1986. — 352 с.: ил.

В книге освещены основные энергэкономические проблемы развития энергетического хозяйства СССР, отражены вопросы управления электро-энергетикой, показаны методы нахождения эффективных решений в энергетике. Изложены способы прогнозирования, методы установления оптимальных сроков службы основных средств. Освещены вопросы надежности и качества в энергетике.

Э 2301010000—402
001(01)—86 127—86

ББК 65.9(2)304.14
338:6П2

Учебное издание

Александр Николаевич Шишов, Николай Георгиевич Бухаринов,
Владимир Александрович Таратин, Галина Васильевна Шнеерова

Экономика энергетики СССР

Зав. редакцией О. А. Макарова. Редактор И. С. Миловидова. Младший редактор Ю. С. Аветисян. Художник Б. А. Школьник. Художественный редактор В. П. Бабикова. Технический редактор А. К. Нестерова. Корректор В. В. Кожуткина.

ИБ № 4740

Изд. № ЭК-612. Сдано в набор 20.12.85. Подп. в печать 01.08.86. А — 01602. Формат 60×90¹/₁₆. Бум. кн.-жур. № 2. Гарнитура литературная. Печать высокая. Объем 22 усл. печ. л. 22 усл. кр.-отт. 24,98 уч.-изд. л. Тираж 13 000 экз. Зак. № 932. Цена 1 р. 30 к.

Издательство «Высшая школа», 101430, Москва, ГСП-4, Неглинная ул., д. 29/14. Ярославский полиграфкомбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 150014, Ярославль, ул. Свободы, 97.

© Издательство «Высшая школа», 1979

© Издательство «Высшая школа», 1986, с изменениями

Предисловие	6
Введение	7
 Глава 1. Топливо-энергетический комплекс и его роль в народном хозяйстве	10
§ 1.1. Современное состояние и перспективы развития топливо-энергетического комплекса	10
§ 1.2. Основные задачи развития энергетики на перспективный период	14
 Глава 2. Основы управления и особенности хозяйственного механизма в энергетике	19
§ 2.1. Хозяйственный механизм и основные принципы управления социалистическим производством	19
§ 2.2. Организация управления электроэнергетикой	22
§ 2.3. Производственно-энергетическое объединение — основное звено в управлении электроэнергетикой	24
§ 2.4. Автоматизированная система управления «Минэнерго-СССР—ОАСУ «Энергия»	25
 Глава 3. Планирование и экономика энергетики	28
§ 3.1. Основы планирования и иерархия плановых задач	28
§ 3.2. Материальные балансы и их роль в планировании	29
§ 3.3. Планирование целевых комплексных программ	31
 Глава 4. Основные фонды и капитальное строительство в энергетике	34
§ 4.1. Основные производственные фонды и их особенности	34
§ 4.2. Производственные мощности энергопредприятий	37
§ 4.3. Эффективность использования основных производственных фондов и их экономическая оценка	40
§ 4.4. Износ основных фондов и их восстановление	43
§ 4.5. Капитальное строительство	47
§ 4.6. Организация и стадии проектирования	49
 Глава 5. Оборотные средства и себестоимость продукции в энергетике	53
§ 5.1. Экономическое содержание, особенности и структура оборотных средств в энергетике	53
§ 5.2. Экономическое содержание и особенности формирования себестоимости продукции в энергетике	56
§ 5.3. Структура издержек производства в энергетике	58
§ 5.4. Себестоимость энергии на тепловых электростанциях и в котельных	60
§ 5.5. Себестоимость электроэнергии на гидроэлектростанциях	64
§ 5.6. Себестоимость энергии на атомных электростанциях	66
§ 5.7. Себестоимость передачи энергии и полная себестоимость энергии в энергообъединениях	69
 Глава 6. Ценообразование и хозяйственный расчет в энергетике	72
§ 6.1. Основные принципы планового ценообразования	72
§ 6.2. Основы построения цен на топливо	74
§ 6.3. Основы построения тарифов на энергию	76
§ 6.4. Показатели хозяйственной деятельности и хозяйственный расчет	79

Глава 7. Кадры, производительность труда и заработная плата в электроэнергетике	85
§ 7.1. Состав и структура кадров	85
§ 7.2. Производительность труда	86
§ 7.3. Оплата труда	91
Глава 8. Экономическая оценка труда коллективов энергетических предприятий и их объединений	95
§ 8.1. Система показателей оценки труда	95
§ 8.2. Оценка количества и качества труда по производственным функциям	100
Глава 9. Методические вопросы оценки эффективности капитальных вложений	106
§ 9.1. Цели и задачи технико-экономических расчетов в энергетике	106
§ 9.2. Понятие об эффекте и эффективности	107
§ 9.3. Показатели общей (абсолютной) эффективности капитальных вложений	109
§ 9.4. Сравнительная эффективность капитальных вложений	113
§ 9.5. Экономическая сущность нормы эффективности капитальных вложений	116
§ 9.6. Правило тождества эффекта и его применение в технико-экономических расчетах	122
§ 9.7. Фактор времени в методике экономических обоснований	124
§ 9.8. Методические основы учета дефицитности некоторых ресурсов в энергетике	130
§ 9.9. Учет трудноизмеримых элементов эффекта при выборе оптимальных решений	134
§ 9.10. Методические вопросы определения эффективности экспорта и приобретения лицензий	138
Глава 10. Особенности технико-экономических расчетов в энергетике	142
§ 10.1. Комплексно-энергетический метод	142
§ 10.2. Применение в технико-экономических расчетах замыкающих затрат на топливо и электроэнергию	149
§ 10.3. Определение экономического эффекта от внедрения новой энергетической техники	155
§ 10.4. Определение оптимальных сроков службы основных фондов в энергетике и эффективность их модернизации и реконструкции	159
§ 10.5. Методы распределения затрат комплексного объекта между его участниками	166
§ 10.6. Выбор топливной базы энергетических объектов	171
§ 10.7. Экономическая эффективность научно-исследовательских работ	173
Глава 11. Энергетические ресурсы и энергетический баланс	175
§ 11.1. Основное понятие об энергетических ресурсах и их классификация	175
§ 11.2. Краткая характеристика энергетических ресурсов СССР	178
§ 11.3. Сущность балансового метода планирования энергоресурсов	180
§ 11.4. Сущность и задачи разработки энергетического баланса	183
Глава 12. Энергетика и интенсификация народного хозяйства	188
§ 12.1. Интенсификация производства — основное направление развития экономики страны	188
§ 12.2. Роль энергетики в интенсификации промышленного производства	189
§ 12.3. Характеристика топливно-энергетического баланса промышленности	193
§ 12.4. Методы технико-экономического обоснования выбора энергоносителя в промышленности	195
§ 12.5. Основные направления экономики энергоресурсов в различных отраслях промышленности	199
§ 12.6. Основы экономики энергетики сельского хозяйства	204
§ 12.7. Основы экономики энергетики жилищно-коммунального хозяйства	209
§ 12.8. Основы экономики энергетики транспорта	213

Глава 13. Основы экономики качества и надежности в энергетике . . .	217
§ 13.1. Значение улучшения качества продукции	217
§ 13.2. Качество топлива	218
§ 13.3. Качество энергии	225
§ 13.4. Надежность в энергетике	232
Глава 14. Научно-техническая революция и формирование общенергетической системы СССР	237
§ 14.1. Научно-техническая революция и основные направления технического прогресса в энергетике	237
§ 14.2. Сущность системного подхода к управлению энергетикой	240
§ 14.3. Важнейшие тенденции развития общенергетической системы . .	245
§ 14.4. Концентрация производства как важнейший результат научно-технического прогресса в энергетике	246
§ 14.5. Экономические проблемы концентрации мощности в энергетике . .	248
§ 14.6. Централизация распределения преобразованных видов энергии и первичных энергетических ресурсов — главное направление развития советской энергетики	253
§ 14.7. Проблемы оптимизации общенергетической системы	258
Глава 15. Основы экономики развития электроэнергетических систем	261
§ 15.1. Общая характеристика электроэнергетических систем СССР . . .	261
§ 15.2. Техничко-экономическая характеристика электростанций различных типов	262
§ 15.3. Математическая модель для оптимизации структуры генерирующих мощностей электроэнергетической системы	270
§ 15.4. Особенности технико-экономических расчетов по обоснованию эффективности использования электростанций различных типов в энергосистеме	273
§ 15.5. Техничко-экономическое обоснование параметров линий электропередачи	282
§ 15.6. Энергетические резервы в энергосистемах	287
Глава 16. Отраслевые системы топливоснабжения	298
§ 16.1. Основы экономики систем газоснабжения	298
§ 16.2. Система газоснабжения как элемент общенергетической системы страны	300
§ 16.3. Особенности регулирования сезонной неравномерности газопотребления	301
§ 16.4. Методика выбора типа привода для газоперекачивающих агрегатов	304
§ 16.5. Экономико-математическая модель для оптимизации структуры газоснабжающей системы	306
§ 16.6. Экономические вопросы экспорта газа	308
§ 16.7. Техничко-экономические показатели транспорта и хранения газа . .	309
§ 16.8. Общая характеристика Единой нефтеснабжающей системы страны .	311
§ 16.9. Общая характеристика системы углеснабжения	313
Глава 17. Основы прогнозирования в энергетике	316
§ 17.1. Общее понятие о прогнозировании, прогностике и видах прогнозирования	316
§ 17.2. Методы и процедуры прогнозирования	321
§ 17.3. Неоднозначность исходной информации и методы ее учета при технико-экономических расчетах	324
§ 17.4. Критерии принятия решений в условиях неопределенности	332
Глава 18. Энергетика и окружающая среда	336
§ 18.1. Сущность проблемы и ее истоки	336
§ 18.2. Основные взаимосвязи энергетики с окружающей средой	337
§ 18.3. Способы борьбы с загрязнениями	339
§ 18.4. Научно-технический прогресс в энергетике и окружающая среда . .	342
§ 18.5. Социально-экономические проблемы защиты окружающей среды . .	345
Заключение	347
Литература	349
Предметный указатель	351

Предлагаемый учебник по структуре и содержанию соответствует учебной программе курса «Экономика энергетики СССР» для студентов-энергетиков. Вместе с тем в это издание внесены существенные изменения. Введены новые разделы, отражающие основные задачи, связанные с реализацией Энергетической программы СССР. Более основательно дается анализ межотраслевых связей топливно-энергетического комплекса. Значительно дополнены разделы, связанные с оценкой результатов деятельности производственных коллективов энергетических предприятий и, в частности, рассмотрены возможности использовать в качестве обобщающего показатель чистой продукции. Особое внимание уделено вопросам планирования в энергетике и методам его совершенствования. Глубже разработаны вопросы методики технико-экономических расчетов по обоснованию проектно-плановых решений, а также вопросы прогнозирования и роли научно-технического прогресса в энергетике. Все эти изменения потребовали ввести дополнительно четыре новые главы— «Топливо-энергетический комплекс и его роль в народном хозяйстве», «Экономическая оценка труда коллективов энергетических предприятий и их объединений», «Особенности технико-экономических расчетов в энергетике», «Энергетика и окружающая среда». Одновременно были существенно переработаны остальные главы.

Курс экономики энергетики излагается в учебнике в соответствии с решениями XXVII съезда КПСС.

Учебник разработан на основе курса лекций, прочитанных авторами в Ленинградском инженерно-экономическом институте им. П. Тольятти, Ленинградском политехническом институте им. М. И. Калинина и Ленинградском финансово-экономическом институте им. Н. А. Вознесенского.

Учебник рассчитан не только на студентов вузов, обучающихся по энергетическим специальностям, но также на аспирантов, преподавателей энергетических дисциплин, инженерно-технических работников проектно-исследовательских организаций, энергосистем, электростанций и других энергетических предприятий.

Авторы

Коммунистическая партия Советского Союза и Советское правительство уделяют большое внимание развитию энергетического хозяйства страны. Энергетика рассматривается в ряду базовых отраслей, обеспечивающих прогрессивные структурные сдвиги в народном хозяйстве и устойчивое, сбалансированное, расширенное воспроизводство.

В настоящее время разработана Энергетическая программа СССР на длительную перспективу. Она призвана обеспечить решение основной стратегической задачи долгосрочного экономического развития страны, содействовать переводу народного хозяйства на интенсивный путь развития. По своему значению в определении ведущих направлений развития энергетики Энергетическая программа приближается к плану ГОЭЛРО, принятому VIII Всероссийским съездом Советов в декабре 1920 г. План ГОЭЛРО — первый в мире народнохозяйственный план — был разработан по прямому указанию В. И. Ленина и под его руководством. В нем нашли практическую реализацию взгляды В. И. Ленина на электрификацию страны и ее роль в техническом перевооружении промышленности и реорганизации сельского хозяйства.

План ГОЭЛРО определил ведущую роль энергетики в решении задач индустриализации и хозяйственного развития страны. Он исходил из необходимости комплексного подхода к ее развитию, предвосхитившего в свое время системный подход, который получил распространение в энергетической науке в последние годы. Этот подход основан на рассмотрении энергетики как части единого народного хозяйства и требовал учета их взаимосвязей при определении темпов и пропорций развития энергетики.

Как известно, планом ГОЭЛРО был намечен ввод 30 электрических станций общей мощностью 1500—1750 тыс. кВт, в том числе 10 гидроэлектростанций суммарной мощностью 640 тыс. кВт. Предполагалось довести выработку электроэнергии до 8,8 млрд. кВт·ч. План ГОЭЛРО предусматривал ускоренную электрификацию народного хозяйства на основе строительства крупных по тому времени электростанций, объединения их в энергетические системы, комбинирования энергопроизводства. Развитие энергетики при этом базировалось на использовании гидроэнергетических ресурсов и местных видов топлива, таких, как торф, бурый уголь, штыб.

Таким образом, план ГОЭЛРО стал первым комплексным планом социалистического строительства в нашей стране. В. И. Ленин придавал этому плану огромное значение и назвал его второй программой партии. К составлению плана ГОЭЛРО были привлечены лучшие научные силы во главе с Г. М. Кржижановским. План этот

был не только выполнен, но и значительно перевыполнен. Многие его принципы сохранили свое значение до наших дней и нашли отражение в Энергетической программе СССР. С этого времени советская энергетика прошла большой путь. Если в 1920 г. производство электроэнергии в стране составляло всего 0,5 млрд. кВт·ч, то в 1985 г. оно достигло 1545 млрд. кВт·ч и согласно Основным направлениям экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года должно достигнуть 1840—1880 млрд. кВт·ч. В стране сформировались и будут развиваться высокими темпами единые энергетические системы: электроэнергетическая, нефтеснабжения и газоснабжения.

В современном понимании энергетика (или энергетическое хозяйство) — это производство, облагораживание, переработка, преобразование, хранение, транспортировка, распределение и использование всех видов энергии и энергетических ресурсов. Энергетика обладает характерными особенностями, среди которых наиболее важные следующие:

1. Глубокое проникновение во все отрасли народного хозяйства.

2. Преобразующая и революционизирующая роль энергии в процессах производства и существовании людей. Повышение энерго- и электровооруженности труда и электрификация производственных процессов обеспечивают быстрые темпы роста производительности труда в народном хозяйстве. Электрификация в наибольшей степени способствует решению таких социальных задач, как улучшение гигиены труда и жилища, повышение комфортабельности условий жизни и труда, рост реального свободного времени трудящихся.

3. Широкая взаимозаменяемость различных видов энергии и топлива при решении разнообразных энергетических задач, взаимозаменяемость способов транспортирования или передачи различных видов энергии и энергетических ресурсов, взаимозаменяемость энергогенерирующих установок.

4. Совмещение во времени процессов производства, распределения и потребления энергии при ограниченных возможностях ее аккумуляирования.

5. Неравномерность производства и потребления электрической и тепловой энергии в течение часа, суток, недели, месяца, года.

6. Необходимость обеспечения надежного и бесперебойного энергоснабжения потребителей, что обуславливает обязательное создание резервов.

7. Территориальное несовпадение между основными центрами производства и районами потребления энергии, а также источниками энергетических ресурсов.

8. Высокая степень концентрации производства и передачи энергии с применением сложных и дорогих видов энергооборудования и сооружений.

9. Централизация снабжения народного хозяйства энергией на основе создания Единых электроэнергетической, нефтеснабжающей и газоснабжающей систем.

Эти особенности отрасли требуют технического и экономического единства всего энергетического хозяйства как комплекса взаимосвязанных систем от добычи и производства энергетических ресурсов до конечного потребления энергии. Однако при своих гигантских масштабах энергетическое хозяйство пока не имеет строгого организационного единства. Управление его отдельными частями сосредоточено в различных министерствах. Именно поэтому в последние годы появился термин «топливно-энергетический комплекс» (ТЭК), применяющийся в экономическом смысле. Этим термином объединяется сфера планово-хозяйственной деятельности пяти министерств — энергетики и электрификации, нефтяной, газовой, угольной, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. На этот комплекс приходится примерно $\frac{2}{3}$ капиталовложений в энергетику и около половины всех занятых в ней трудящихся. За его пределами оказывается часть теплового хозяйства страны, не охваченная Минэнерго СССР; энергетические установки непосредственного использования топлива (мобильные двигатели и механизмы, пламенные промышленные печи, различные бытовые установки); распределительные газовые, тепловые и электрические сети, продуктопроводы, транспортировка жидкого и твердого топлива до их потребителей; все энергохозяйство потребителей энергии и топлива. Поэтому при рассмотрении энергетики в целом в ее экономическом, а не в научном и техническом аспектах применяется термин «энергетический комплекс» — ЭК [51].

Как известно, всякое производство имеет техническую и общественную стороны. Техническую сторону энергетического хозяйства составляют котельные агрегаты, турбины, генераторы, линии электропередачи, газопроводы и другие средства производства. Техническую сторону производства изучают естественные и технические дисциплины. Экономические науки изучают производственные, общественные отношения людей.

Социалистическое хозяйство развивается на основе экономических законов социализма. Эти законы являются едиными для всех отраслей народного хозяйства. Вместе с тем проявление экономических законов социализма в каждой отрасли может иметь свои особенности, определяемые ролью отрасли в народном хозяйстве, характером технологии и техники производства. Особенности проявления экономических законов социализма в условиях различных отраслей промышленности и народного хозяйства изучают отраслевые экономики, к числу которых относится и экономика энергетики СССР.

Теоретической базой курса «Экономика энергетики СССР» являются политическая экономия социализма и ленинская теория электрификации, а также решения КПСС и Советского правительства по хозяйственным вопросам. В то же время экономика энергетики предполагает в качестве важнейшего условия знание технических основ энергетического производства, поскольку анализ материально-технической базы производства представляет собой обязательную основу принятия правильного экономического решения.

ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС И ЕГО РОЛЬ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

§ 1.1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) объединяет отрасли промышленности, которые обеспечивают народное хозяйство топливом и энергией. Он представляет собой основу энергетики страны.

Советский Союз располагает огромными запасами энергетических ресурсов, позволяющими не только полностью удовлетворять потребности народного хозяйства, но и обеспечивать экспорт энергетических ресурсов в другие страны. За годы Советской власти в СССР создан мощный и высокоразвитый топливо-энергетический комплекс. На развитие ТЭК тратится около 30% капиталовложений, приходящихся на промышленность, и в нем используется почти 15% всех материальных затрат [33, 51].

Значение ТЭК для народного хозяйства определяется его тесными связями с другими отраслями промышленности и народного хозяйства. Эти связи проявляются в том, что энергетические ресурсы: уголь, газ, нефть, другие виды первичных ресурсов, продукты переработки топлива, тепловая и электрическая энергия — являются обязательным элементом любого процесса производства. Однако сила и теснота связей ТЭК с различными отраслями неодинакова. Наиболее крупными потребителями продукции отраслей ТЭК являются металлургия, строительство, транспорт, доля которых составляет от 13,3 до 10,4%. Доля же сельского хозяйства, химии и машиностроения — от 9,5 до 6,1%, легкой промышленности — 4,9% и лесной — 2,9%.

В формировании внешних связей ТЭК роль входящих в него отраслей тоже неодинакова. Если продукция электроэнергетики распределяется более или менее равномерно между другими отраслями, то металлургия является основным потребителем угольной и газовой промышленности, а продукция нефтепереработки на 47% используется на транспорте и в сельском хозяйстве. Более 20% продукции торфяной промышленности направляется на нужды сельского хозяйства. Важную роль играют и внутренние связи ТЭК, на долю которых приходится до 30% общего объема его производства.

Уровень непосредственного потребления продукции отраслей ТЭК еще не может служить исчерпывающей характеристикой значимости его для той или иной отрасли. При сбалансированном развитии народного хозяйства для обеспечения прироста производства

в каждой отрасли обычно возникает необходимость увеличивать объемы производства в смежных отраслях, чтобы снабдить данную отрасль оборудованием, сырьем, материалами. Увеличение объемов производства в этих отраслях обуславливает дополнительный прирост потребности и в энергии, называемый косвенным ее расходом. Например, увеличение выпуска продукции и расширение производственной мощности в машиностроении потребует расширения производственных мощностей и увеличения выпуска продукции в электроэнергетике, металлургии, станкостроении, в строительстве и топливной промышленности.

Если присвоить машиностроению индекс i , а смежным с ним отраслям индекс j при общем их числе m и обозначить удельный расход продукции смежных отраслей на единицу продукции машиностроения a_{ij} , то можно представить формирование полного прироста расхода энергии в народном хозяйстве W_i , обусловленного приростом производства продукции машиностроения Π_i , следующим образом.

1. Образуется прямой прирост расхода энергии

$$W_i^{\text{пр}} = \omega_i^{\text{пр}} \Pi_i,$$

где $\omega_i^{\text{пр}}$ — удельный расход энергии на единицу продукции непосредственно машиностроения (отрасли i).

2. Образуется косвенный прирост расхода энергии I порядка по смежным отраслям с отраслью i (машиностроением), т. е. в станкостроении, строительстве и т. д.:

$$W_i^{\text{I}} = \sum_{j=1}^m \omega_j^{\text{I}} a_{ij}^{\text{I}} \Pi_i.$$

В этом выражении произведение $a_{ij}^{\text{I}} \Pi_i$ характеризует необходимые объемы производства в смежных отраслях, а ω_j^{I} — удельный расход энергии на единицу их продукции.

3. Аналогично формируется прирост расхода энергии II порядка в отраслях, смежных со смежными отраслями. Это значит, что для расширения станкостроения в свою очередь требуется расширить металлургию, строительство и т. д.

Обозначив эти отрасли индексом f , а удельный расход их продукции на единицу продукции отрасли j через a_{jf}^{II} , получим

$$W_i^{\text{II}} = \sum_{j=1}^m \sum_{f=1}^n \omega_f^{\text{II}} a_{ij}^{\text{I}} a_{jf}^{\text{II}} \Pi_i,$$

где ω_f^{II} — удельный расход энергии на единицу продукции отрасли f .

Соответствующим образом формируются приросты расходов энергии в смежных отраслях к смежным отраслям II порядка, и, следовательно, полный расход энергии выразится в виде суммы прямого расхода энергии с приростами расхода энергии в смежных отраслях разных порядков.

Таким образом, можно записать, что полный прирост расхода энергии

$$W_i = W_i^{\text{пр}} + \sum_{l=1} W_i^l = \left(\omega_i^{\text{пр}} + \sum_{j=1}^m \omega_j^l a_{ij}^I + \sum_{j=1}^m \sum_{f=1}^F \omega_f^{\text{II}} a_{ij}^I + \dots \right) P_i,$$

где l — уровень порядка учитываемых косвенных расходов энергии.

Выражение в скобках характеризует полный удельный расход энергии на единицу продукции отрасли i . Из этого выражения видно, что значимость отраслей ТЭК определяется не только прямыми расходами энергии и топлива на ту или другую отрасль, но также силой и глубиной связей каждой отрасли с другими отраслями промышленности и народного хозяйства и энергоемкостью этих отраслей.

Величина косвенных затрат энергии в различных отраслях неодинакова и колеблется в широких пределах. В некоторых отраслях она достигает 100—120% от прямых затрат на единицу продукции. Роль косвенных затрат энергии больше в обрабатывающих отраслях и меньше — в добывающих [26, 50].

Значение отраслей топливно-энергетического комплекса и особенно электроэнергетики очень важно для технического перевооружения народного хозяйства, для ускорения технического прогресса и для прогрессивного воздействия на социально-экономические процессы развития современного общества. Экономические показатели развития ТЭК в значительной мере определяют размещение энергоемких производств, а также производственную специализацию отдельных районов страны.

Рассматривая материальные связи ТЭК, следует отметить, что ведущее значение имеют внутрикомплексные поставки (48,8%), а также затраты на транспорт (33,8%). Но и в материальных поставках топливно-энергетическому комплексу необходимо учитывать также затраты, возникающие в смежных отраслях. Так, на ТЭК непосредственно расходуется 6—8% продукции машиностроения, 10—12% продукции черной металлургии, 11—13% строительных материалов. С учетом материальных затрат в смежных отраслях доля ТЭК в потреблении отдельных видов промышленной продукции резко увеличивается (в 2—4 раза). Учет этих косвенных затрат важен также при оценке капиталовложений в ТЭК. Действительно, прямые капиталовложения в развитие ТЭК вызывают своеобразную цепную реакцию приростов капиталовложений в других смежных отраслях, связанных с его расширением. В качестве сопряженных к ТЭК выступают капиталовложения в заводы энергомашиностроительной, электротехнической промышленности, которые, в свою очередь, обуславливают капиталовложения в расширение мощностей черной, цветной металлургии и т. п. Доля этих косвенных капиталовложений по отношению к прямым для ТЭК характеризуется следующими цифрами: по производству электроэнергии — 40%, пара и горячей воды — 50%, по шахтной добыче каменного угля — 20%, по добыче бурого угля (карьеры) — 10%. Следует отметить также большую роль ТЭК в трудовом балансе страны. В его отраслях за-

нято 15—20% от всего числа работающих в энергетическом хозяйстве [51, 27].

Таким образом, ТЭК — это межотраслевой комплекс, имеющий глубокие и сложные связи со всеми отраслями народного хозяйства. Его развитие в значительной мере влияет на формирование межотраслевых пропорций, в то же время характер развития народного хозяйства предопределяет темпы и масштабы развития ТЭК. Обоснование основных направлений развития отраслей топливно-энергетического комплекса, темпов и масштабов их развития — сложная технико-экономическая задача межотраслевого характера.

О масштабах задач, решаемых отраслями ТЭК, можно судить уже по тому, что за каждые 20 послевоенных лет производство топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) в СССР увеличивается более чем в 2,7 раза. При этом возрастает доля СССР в мировом производстве ТЭР. В 1950 г. она составляла около 10%, а к 1980 г. возросла до 18%. При этом доля природного газа составляет даже 25%, а доля угля — 20% [29].

Современный топливно-энергетический комплекс нашей страны располагает техническими средствами, позволяющими успешно решать стоящие перед ним задачи. Он базируется на современной технике производства и передачи электроэнергии, добычи и транспорта нефти и природного газа.

Передовая техническая база способствовала формированию в СССР единых энергетических систем, в значительной мере усиливших внутренние связи отраслей топливно-энергетического комплекса. В 1979 г. была создана Единая электроэнергетическая система СССР (ЕЭС СССР), охватившая практически всю территорию страны и объединившая на параллельную работу около 92% мощности всех электростанций [18, 27, 50]. В последнее время эта система начала приобретать интернациональные масштабы благодаря связям с энергосистемами стран — членов СЭВ, а также некоторых других стран [18, 27]. Созданы Единая нефтеснабжающая система (ЕНС) и Единая газоснабжающая система (ЕГС), также приобретшие интернациональное значение благодаря строительству газопроводов «Братство», «Союз» и нефтепровода «Дружба», соединивших эти системы со странами Восточной Европы и некоторыми странами Западной Европы [51].

Все это определяет крупные задачи в области развития и совершенствования топливно-энергетического комплекса страны. «Устойчивое удовлетворение растущих потребностей в различных видах топлива и энергии, — говорится в Программе Коммунистической партии Советского Союза, — требует улучшения структуры топливно-энергетического баланса, ускоренного подъема атомной энергетики, широкого использования возобновляемых источников энергии, последовательного проведения во всех отраслях народного хозяйства активной и целенаправленной работы по экономии топливно-энергетических ресурсов»¹.

¹ Программа Коммунистической партии Советского Союза: Новая редакция. Принята XXVII съездом КПСС. М., 1986. С. 30.

§ 1.2. ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ СССР НА ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ПЕРИОД

Современный период развития энергетики во всем мире характеризуется новыми явлениями. Быстрое наращивание потребления и добычи наиболее эффективного углеводородного топлива — нефти и природного газа, происходившее последние двадцать лет, привело к относительному истощению их наиболее крупных и благоприятно расположенных месторождений. Это вызвало рост затрат на добычу и транспортировку углеводородного топлива при повышении мировых цен на него. Началось постепенное увеличение добычи угля. В то же время развитие науки и техники подготовило для массового промышленного использования новый энергетический ресурс — ядерную энергию.

В этих условиях возникла необходимость разработать новую энергетическую стратегию и в нашей стране. Проводимый в стране курс на интенсификацию народного хозяйства применительно к энергетике нашел выражение в активной энергосберегающей политике.

Конкретное обоснование новой энергетической стратегии было осуществлено при разработке Энергетической программы СССР на длительную перспективу и получило отражение в Политическом докладе ЦК КПСС XXVII съезду партии¹.

Энергетической программой СССР предусматривается осуществить ряд мер, направленных на обеспечение экономии топлива и энергии во всех сферах народного хозяйства, прежде всего за счет совершенствования технологии производства, снижения его материалоемкости, создания и внедрения энергосберегающих оборудования, машин и аппаратов, перестройки структуры всей экономики в направлении снижения удельной энергоемкости общественного производства. Одновременно предполагается осуществить совершенствование энергетического оборудования, демонтировать и реконструировать устаревшее оборудование, создать и внедрить в производство более эффективные (в том числе и в энергетическом отношении) транспортные средства, машины и механизмы, сократить все виды энергетических потерь и, что особенно важно, повысить уровень использования вторичных ресурсов. Намечены значительные изменения структуры советской энергетики путем замещения органического топлива другими энергоносителями и в первую очередь — ядерной и гидравлической энергией.

Особая роль в высвобождении высококачественного топлива отводится электроэнергетике. С одной стороны, она должна будет способствовать совершенствованию производственных процессов за счет расширения сферы их электрификации, с другой — позволит втянуть в энергетический баланс страны значительные ресурсы относительно низкокачественных углей Экибастузского и Канско-Ачинского бассейнов.

¹ См.: Материалы XXVII съезда Коммунистической партии Советского Союза. М., 1986. С. 26.

На *первом этапе*, завершающемся на рубеже 80-х и 90-х годов, намечено осуществить замещение в народном хозяйстве природным газом значительных объемов нефти. Для этого потребуется быстро наращивать добычу и транспорт газа в размерах, достаточных для сохранения достигнутой доли углеводородного топлива в течение всего периода, необходимого для крупномасштабного развертывания ядерной энергетики и ускорения развития угольной промышленности.

Устранение неблагоприятных тенденций, ликвидация проявившейся в последнее время напряженности энергетического баланса являются главной задачей первого этапа перспективного развития энергетики. Одновременно должна решаться и вторая, тесно связанная с ней задача — обеспечить должное качество и надежность энергоснабжения. Для ее решения необходимо создать резервы и запасы на всех стадиях преобразования и распределения энергетических ресурсов, во всех отраслях топливно-энергетического комплекса. Наконец, третья задача, имеющая стратегический характер, — повысить народнохозяйственную эффективность энергетики, т. е. обеспечить экономически оправданные потребности народного хозяйства в топливе и энергии при минимальных затратах. Выдвижение на передний план последней задачи было обусловлено следующими причинами:

1. Несколько ухудшились технико-экономические показатели добычи и транспортировки нефти и газа. Это связано с перемещением основных центров их добычи в более отдаленные и труднодоступные районы. В результате капиталовложения на единицу дополнительно вводимой мощности могут возрасти по сравнению с началом 70-х годов в добыче, транспортировке и переработке нефти более чем в 2,5 раза, а в добыче и транспортировке газа — почти вдвое [51].

2. Изменения мировых цен на нефть и нефтепродукты вызвали необходимость обоснованно распределять нефть, а также и газ между потребителями внутри страны и повлияли на величину их экспорта.

3. Ядерная энергия превратилась в важнейший источник производства электроэнергии и теплоты. Вместе с тем необходимость дальнейшего совершенствования ядерно-энергетических технологий, наращивания производственных мощностей и расширения сырьевой базы ядерной энергетики требует удельных капиталовложений, превышающих их уровень при традиционных способах производства энергии.

4. Возросло воздействие энергетики на экологическую среду, что связано с ростом масштабов и концентрацией производства энергии, преобразования и использования энергоресурсов, а также с увеличением доли сильно забалластированных видов топлива, прежде всего бурого угля. Принятие мер по уменьшению воздействия энергетики на окружающую среду увеличивает капиталоемкость и материалоемкость энергетики.

На *втором этапе*, заканчивающемся на рубеже XX и XXI вв.,

будет форсированно развиваться газовая промышленность. Для надежного удовлетворения потребностей народного хозяйства в жидком топливе будет создана производственная база. Развитие ядерной энергетики должно достичь уровня, позволяющего обеспечить основную часть прироста потребности народного хозяйства в электроэнергии. Ускоренное развитие получит угольная промышленность, причем увеличится использование угля на электростанциях. В энергетический баланс будут вовлекаться эффективные гидроэнергетические ресурсы. Одновременно намечено создать техническую базу для использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии: солнечной, геотермальной, ветровой, приливной — как важного средства решения локальных проблем энергоснабжения.

Важнейшей задачей этого периода явится также решение технических проблем транспортировки энергетических ресурсов на большие расстояния из восточных районов в европейскую часть страны.

Общая потребность в топливно-энергетических ресурсах будет уменьшена к концу второго этапа на 940—1080 млн. т условного топлива [35]. При этом 540—580 млн. т предполагается получить за счет снижения удельных норм расхода и других мероприятий по экономии энергии. Остальные 400—500 млн. т будут получены путем замещения органического топлива другими энергоносителями. Та особая роль, которая отводится в Энергетической программе СССР электроэнергии, предопределяет ускоренные темпы электрификации народного хозяйства.

В Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года предусматривается довести выработку электроэнергии до 1840—1880 млрд. кВт·ч, в том числе на АЭС — до 390 млрд. кВт·ч. Будет существенно сокращено использование мазута в качестве топлива, в первую очередь на тепловых электростанциях. Структура энергетических мощностей должна постоянно совершенствоваться. В европейской части страны и на Урале будут сооружаться крупные атомные, а в восточных районах страны — конденсационные тепловые электростанции единичной мощностью 4—6 млн. кВт и гидроэлектростанции. Строительство атомных станций с реакторами на быстрых нейтронах должно быть ускорено. Необходимо создать маневренные энергетические мощности. Устаревшее оборудование мощностью 15 млн. кВт должно быть демонтировано, энергетическое оборудование мощностью не менее 25 млн. кВт подлежит модернизации.

Политбюро ЦК КПСС в июле 1986 г. при рассмотрении результатов расследования причин аварии на Чернобыльской АЭС указало на необходимость широкого международного сотрудничества для обеспечения ядерной безопасности.

Формирование Единой энергетической системы страны будет продолжено. Намечается построить межсистемные линии электропередачи напряжением 500, 750 и 1150 кВ переменного тока и 1500 кВ постоянного тока, а также распределительные электросети.