

Н. А. Самосюк

УПРАВЛЕНИЕ ЗАТРАТАМИ  
ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Минск  
БНТУ  
2022

УДК 621.311.22:005.932.5

**Самосюк, Н. А.** Управление затратами при комбинированном производстве электрической и тепловой энергии / Н. А. Самосюк. – Минск: БНТУ, 2022. – 173 с. – ISBN 978-985-583-751-1.

В монографии представлены исследования и разработки по вопросам повышения эффективности управления затратами при комбинированном производстве электрической и тепловой энергии.

Издание предназначено для использования в практической деятельности предприятиями, входящими в состав ГПО «Белэнерго», а также для деятельности промышленных предприятий, имеющих собственные источники генерации, может быть полезно образовательным и научно-исследовательским организациям и в учебно-образовательном процессе.

Табл. 24. Ил. 34. Формул 20. Библиогр. назв. 174. Прил. 5.

Рекомендовано к изданию научно-техническим советом  
Белорусского национального технического университета  
(протокол № 9 от 17.09.2021 г.)

#### Р е ц е н з е н т ы:

заведующий кафедрой управления экономическими системами  
Академии управления при Президенте Республики Беларусь,  
канд. экон. наук, доцент *А. Д. Луцевич*;  
заведующий кафедрой экономики и логистики  
Белорусского национального технического университета,  
доктор экон. наук, профессор *Р. Б. Ивуть*

ISBN 978-985-583-751-1

© Самосюк Н. А., 2022

© Белорусский национальный  
технический университет, 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ .....	6
1.1. Роль и значение управленческого учета в системе управления организацией .....	6
1.2. Особенности производства электрической и тепловой энергии по стадиям технологического цикла .....	20
1.3. Теоретические основы управления затратами на производство электрической и тепловой энергии по стадиям технологического цикла .....	33
1.4. Информационный ресурс и информационный продукт как база для учета информации и калькулирования себестоимости .....	46
ГЛАВА 2. АНАЛИЗ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ПО СТАДИЯМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЦИКЛА .....	52
2.1. Анализ внешних и внутренних факторов, оказывающих влияние на динамику производственной себестоимости энергии .....	52
2.2. Методические решения по моделированию затрат при комбинированном производстве электрической и тепловой энергии.....	67
2.3. Методика учета затрат при комбинированном производстве электрической и тепловой энергии .....	81
ГЛАВА 3. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ПО СТАДИЯМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЦИКЛА.....	102
3.1. Методика управления затратами по центрам ответственности и структурным подразделениям теплоэлектроцентрали .....	102
3.2. Формирование интегрального индикатора для распределения затрат в комбинированном производстве электрической и тепловой энергии.....	115
3.3. Методика прогнозирования затрат при комбинированном производстве энергии .....	119
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	124

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	125
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	144
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	146
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	155
ПРИЛОЖЕНИЕ Г .....	162
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	171

## ВВЕДЕНИЕ

Учет затрат в энергетике Республики Беларусь в настоящее время ведется в целом по отрасли и по отдельным объектам генерации, передачи и распределения без выделения затрат по технологическому циклу производства энергии, что не дает возможности формировать уровень себестоимости энергии по стадиям технологического цикла и обеспечить полное возмещение расходов потребителями на ее производство.

Значительный вклад в развитие теории формирования и управления затратами на современном предприятии внесли такие ученые, как А. С. Бакаев, М. И. Баканов, М. А. Вахрушина, А. А. Додонов, Т. П. Карпова, П. В. Лебедев, В. Ф. Палий, С. А. Стуков, А. Д. Шеремет, Н. Д. Врублевский, Д. А. Панков, Л. В. Пашковская, П. Я. Папковская, О. В. Рыбакова. Сущность затрат, теория формирования и управления затратами в энергетике нашли отражение в трудах Л. П. Падалко, В. Н. Нагорнова, Т. В. Романьковой, Н. А. Хаустович, Т. Г. Зориной, В. Ф. Несветайлова, Т. С. Коростелевой, А. А. Хвалько, Т. Л. Смирновой, О. А. Филь.

В трудах отечественных и зарубежных авторов отдельно рассматриваются вопросы управления затратами на генерирующих источниках, объектах передачи и распределения, но не выделяются затраты по стадиям технологического цикла при комбинированном производстве электрической и тепловой энергии. Научного и методологического обоснования дифференцированной системы управления затратами в экономике энергетике республики не существует, что вызывает необходимость ее развития, в том числе и в условиях комбинированного производства электрической и тепловой энергии. Это даст возможность учесть экономические интересы производителей и потребителей энергии, создаст стимулы для экономии энергии на всех стадиях ее производства, передачи, распределения, а также позволит прогнозировать уровень производственной себестоимости под влиянием спроса потребителей.

# ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

## 1.1. Роль и значение управленческого учета в системе управления организацией

Современная экономика характеризуется разнообразием видов экономической деятельности, которая может быть осуществлена на предприятиях различных организационно-правовых форм. Независимо от формы и сферы деятельности реализация функций бизнеса требует привлечения капитала для финансирования операций, определения объектов и объемов инвестирования полученных средств. Успех бизнеса прямо зависит от эффективного использования в процессе хозяйственных операций имеющихся ресурсов. Следовательно, любая предпринимательская деятельность состоит из трех взаимосвязанных элементов: инвестиционной, операционной и финансовой деятельности. Для согласования разных видов деятельности существует специфическая функция – управление. Управление обеспечивает планирование, организацию, мотивацию, контроль и регулирование деятельности [1, 2, 3]. Анализ литературы позволил выделить классификацию основных функций управления (табл. 1.1).

В настоящий момент, деятельность любого предприятия во многом зависит от его информационной сети. Высокая ликвидность и постоянная возобновляемость информации, с одной стороны, быстрое ее устаревание и возможность получить соответствующие данные аналитическим путем, с другой – вызывают определенные трудности в оперативном обеспечении управления достоверной, и свежей информацией. Существует непосредственная связь между потоком информации и организацией производства. Информационный поток всегда подчинен целям и стратегии предприятия. Поэтому информацию должна представлять, прежде всего, система учета, которая выявляет и систематизирует данные о хозяйственной деятельности предприятия.

Таблица 1.1

Классификация основных функций управления

Функции	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Авторы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<b>Зарубежные авторы</b>																			
А. Файоль, Г. Эмерсон, Ф. Тэйлор, Г. Форд		+	+	+					+			+							
Энциклопедия менедж- мента		+	+	+	+	+	+												
Дж. Моррисей		+	+	+	+				+										
К. Киллен		+	+	+				+			+								
Г. Дислер		+	+	+	+	+													

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Дж. Стоунер	+	+	+		+		+											
Р. Критнер	+	+	+	+	+		+		+									
А. Бидеян, У. Глюк	+	+	+	+	+		+											
Р. Гриффин	+	+	+	+	+		+											
Г. Кунц, С. О. Доннел	+	+	+	+		+		+		+			+		+		+	+
Е. Е. Вершигора	+	+	+				+		+				+		+		+	+
А. А. Колобов	+	+	+				+						+					
И. Н. Кузнецов	+		+	+		+							+					
Б. З. Мильнер	+	+	+					+	+		+							
А. М. Омаров	+	+	+					+					+					
Ф. И. Парамонов	+		+					+		+			+					+
Г. Н. Ламакин	+	+	+							+			+					+
Э. Э. Дружинина	+	+																
В. В. Соломатин	+	+											+					+
<b>Отечественные авторы</b>																		
Р. Б. Ивуть	+	+	+					+		+							+	+
В. Ф. Володько	+	+	+				+		+									
Н. П. Беляцкий	+		+															+
Л. И. Поддергина	+	+	+					+		+							+	+
Э. М. Гайнутдинов	+	+	+					+		+							+	+

Примечание. Источник: собственная разработка на основе [5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21].



Информационную систему, обеспечивающую потребности управления в информации, называют управленческим учетом [4]. На основании анализа литературы выделены основные этапы развития теории управленческого учета (табл. 1.2).

Таблица 1.2

Этапы развития теории управленческого учета

Сущность подхода к периодизации	Автор подхода	Основные этапы становления и развития управленческого учета
1	2	3
Зарождение управленческого учета (начало XIX века до начала XX века)	Джон Фэлс, Эмиль Гарне	Первые разработки теории учета затрат нашли отражение в труде Джона Фэлса, Эмиля Гарне «Производственные счета: принципы и практика их ведения», 1867 г.
Формирование (1900–1950 гг.)	Эндрю Карнеги  Альфред Слоун, Дональдсон Браун	Сформировалась отдельная подсистема бухгалтерского учета, в которой применяются не только денежные измерители, и которая ориентирована не на потребности калькулирования продукции, составления официальной отчетности, а на принятие текущих управленческих решений: 1. Внедрен контроль затрат на основании ежедневной отчетности о затратах материалов, энергии и труда на единицу продукции. 2. Разработана система управленческого учета, обеспечивающая комплексную организацию планирования, координирования, контроля и оценки деятельности подразделений компании.



Окончание табл. 1.2

1	2	3
Развитие (1950– 2000 гг.)	<p>Спенсер А. Такер Р. Купер, Р. Каплан</p> <p>Чумачен- ко (1971 г.) В. Ткач, М. Ткач (1994 г.) С. Ф. Го- лов, В. Ефре- менко (1996 г.) Карпова (1998 г.)</p>	<p>Изменяется направленность управленческого учета на обеспечение информации для планирования и контроля при помощи анализа решения и учета затрат по центрам ответственности:</p> <p>1. Метод «Тариф-час-машина». 2. Обосновали актуальность анализ деятельности на АВС. Получила распространение система управления «точно в срок»</p> <p>3. В середине 90-х годов XX ст. управленческий учет начинают рассматривать как составляющую стратегического управления. В системе используется внешняя и внутренняя информация, что обеспечивает потребности не только производства, но и маркетинга, управление исследованиями и других функций бизнеса</p>
Интеграция	2000 г.	Интеграция управленческого учета

Примечание. Источник: собственная разработка на основе [22].

Информация управленческого учета ориентирована на удовлетворение потребностей как стратегического, так и текущего управления, на оптимизацию использования ресурсов, обеспечение объективной оценки деятельности подразделений и отдельных менеджеров. Меняется назначение и наполняемость информации при плановой экономике и рыночной экономике. Традиционного финансового

(бухгалтерского) учета недостаточно и возникает необходимость в управленческом учете.

Управленческий учет является составной частью процесса управления и обеспечивает информацию, важную для: определения стратегии и планирования будущих операций организации; контроля ее текущей деятельности; оптимизации использования ресурсов; оценки эффективности деятельности; снижения уровня субъективности в процессе принятия решений.

Конечной целью управленческого учета является помощь руководству в достижении стратегической цели предприятия (рис. 1.1).

Поэтому управленческий учет является необходимым для функционирования системы управленческого контроля.

Управленческий контроль – это процесс влияния руководства на членов организации с целью осуществления ее стратегии.

Проектирование системы управленческого контроля охватывает: определение общей цели предприятия и его промежуточных целей; определение центров ответственности; разработку показателей деятельности для мотивации и согласования цели; измерение фактических показателей деятельности и согласования отчетности.

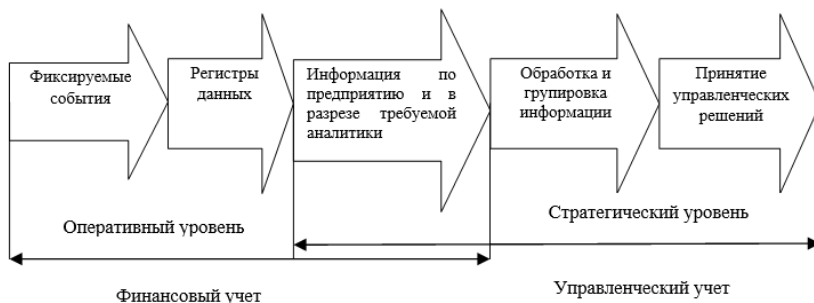


Рис. 1.1. Взаимосвязь финансового и управленческого учетов

Примечание. Источник: собственная разработка на основе [23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31].

Это означает, что проектирование управленческого учета следует осуществлять в комплексе с разработкой стратегии, организационной структуры и всех функций управления предприятием [23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31].

Управленческий учет существенно отличается от традиционного финансового (бухгалтерского) учета, ориентированного на составление финансовой отчетности. Группой авторов С. В. Головым, И. В. Аверчевым, В. В. Ивановым, О. К. Хан, Е. М. Дусаевой, А. Х. Курмановой выделены отличительные признаки управленческого и финансового (бухгалтерского) учетов. Представленный в прил. А (табл. А.1) [22, 28, 29, 30].

Как видно из табл. А.1 (прил. А) первое различие – это потребители информации. Финансовая отчетность предназначена, прежде всего, для внешних потребителей, однако используется и руководством предприятия. Но для управления предприятием необходима более подробная информация, учитывающая технологию и организацию именно этого предприятия. Поэтому эта информация управленческого учета формируется и подается именно с учетом потребностей руководителей конкретного предприятия. В отличие от финансового учета, который ведется с соблюдением определенных официальных регламентов (инструкций, стандартов и т. п.) установленных государственными органами или профессиональными организациями, управленческий учет не ограничен в выборе методов и правил. Его разрабатывает само предприятие с учетом разных параметров, учитывая при подготовке вариантов управленческих решений качественные факторы. Это так же отличает его от финансового учета, где все операции отражаются на счетах и в отчетности в едином денежном измерителе.

Финансовая отчетность отражает финансовое состояние и результаты деятельности предприятия за год или квартал. Такая отчетность не позволяет оценивать и анализировать деятельность отдельных подразделений и оперативно влиять на отклонение от запланированных параметров. Поэтому в системе управленческого учета информация о деятельности отдельных сегментов (подразделений, районов сбыта, производственных линий и т. п.) готовится и предоставляется менеджерами в более сжатые промежутки времени (сутки, неделя, месяц), или по мере необходимости принятия решений.

Важной чертой, отличающей финансовый и управленческий учет, является направленность. Если финансовый учет описывает операции, уже имевшие место, то главной задачей управленческого учета является предвидение последствий будущих операций. Безусловно,

в управленческом учете историческую информацию используют, но главным образом для контроля.

Учет затрат – это составляющая системы бухгалтерского учета, которая аккумулирует и систематизирует затраты для: оценки запасов и определения финансовых результатов; принятия управленческих решений; обеспечения контроля.

Во-вторых, данные финансового учета так же используют для принятия управленческих решений. В-третьих, оба вида учета базируются на концепции подотчетности менеджеров. При этом финансовый учет позволяет оценить результаты деятельности предприятия в целом, а управленческий учет – в рамках отдельных сегментов деятельности [22].

Развитие теории и практики управления привело к созданию необходимости дополнения функционального («производство – сбыт – управление») взгляда на ведение операций новыми элементами, позволяющими улучшить бизнес-процессы и способствовать созданию потребительской цены. Руководители производственных предприятий традиционно пытаются обеспечить максимизацию объема производства, чтобы в лучшем случае распределить инвестиционные затраты на возможно большее количество единиц продукции, а в худшем случае – обеспечить выполнение прогнозных показателей. Важной частью деятельности менеджеров является так же загрузка каждого сотрудника работой. Таким образом, система направлена на то, чтобы заставить производить как можно больше продукции и обеспечить максимальную занятость каждого работника, даже если продукция не может быть достаточно быстро реализована. Однако это практически всегда приводит к росту запасов сырья, незавершенного производства и готовой продукции.

Поддержание значительных товарных запасов вызывает серьезные проблемы, связанные с необходимостью привлечения значительных сумм денежных средств и поощрением неэффективной работы. В итоге появляется множество дефектов и увеличивается время, необходимое для производства продукции. Значительные запасы часто создают намного больше проблем, чем решают, поэтому передовые компании переходят к «бережливому производству». Этот подход к управлению определяет организацию ресурсов, таких как люди и оборудование, вокруг потока бизнес-процессов и обеспечивает прохождение изделия через эти процессы с учетом запросов

потребителей. Результатами становятся снижение объема запасов, количества дефектов, затрачиваемых усилий и более быстрая реакция на изменение спроса. Реализация этого процесса основывается на информации, предоставляемой системой управленческого учета.

Еще одной проблемой в деятельности любой организации является наличие ограничений, не позволяющих увеличить возможности предприятия. Ограничения, или «узкие места», в системе определяются тем ее элементом, который имеет наименьшую пропускную способность (производственную мощность). Улучшение работы любого другого элемента системы без «расшивки» «узкого места» приведет только к увеличению числа проблем, поэтому улучшения должны быть направлены на снятие или уменьшение ограничений. Эффективное управление ограничениями, являющееся ключом к успеху организации, основано на информации, которая создается в системе управленческого учета.

В деятельности организации имеется и много других областей, работа в которых может быть усовершенствована с помощью управленческого учета. К ним относятся: анализ взаимосвязи затрат, объема продаж и прибыли; управление на основе деловой активности; разработка сбалансированной системы показателей; гибкое планирование; принятие решений по вопросам «производить или покупать», «принять или отклонить заказ», «продавать полуфабрикат или продолжать переработку» и другим, которые могут быть решены с помощью информации, предоставляемой управленческим учетом [27].

Таблица 1.3

## Основные элементы управленческого учета на ТЭЦ

Признаки	Финансовый (бухгалтерский) учет РУП–Облэнерго	Управленческий учет	Элементы управленческого учета в структурном подразделении (ТЭЦ)
1	3	2	4
Цель учета	Составление отчетности для внешних и внутренних пользователей информации по единым установленным стандартам	Обеспечение руководителей предприятия информацией для принятия, контроля реализации и оценки управленческих решений	Осуществление контроля руководителями организации оперативных данных, составление отчетности для РУП–Облэнерго
Пользователи	Внешние и внутренние пользователи	Руководители предприятия	Руководители структурных подразделений, РУП–Облэнерго
Правовые требования к ведению и регламентации	Определяется законодательством для обеспечения внешних и внутренних пользователей сопоставимой информацией	Не регулируется законодательно, регламентируется исключительно внутренними распорядительными документами	Регулируется внутренними распорядительными документами и приказами



Продолжение табл. 1.3

1	2	3	4
Сфокусированность учета (объекты учета)	Предприятие в целом как единый комплекс (РУП–Облэнерго)	Центры ответственности предприятия, проекты, виды выпускаемой продукции, оказываемых услуг, клиенты, виды деятельности	Структурное подразделение в целом, виды выпускаемой продукции (электроэнергия и тепловая энергия)
Виды учитываемых данных	В денежном и натуральном выражении	В денежном, натуральном и качественном выражении	В денежном и натуральном выражении
Ограничение	Нормативное регулирование финансового (бухгалтерского) учета	Сопоставление затрат и выгод по объектам учета	Сопоставление затрат и выгод по объектам учета структурного подразделения (ТЭЦ)
Применение	Позволяет оценить финансово-экономическое состояние организации	Влияет на действия руководителей	Позволяет оценить финансово-экономическое состояние структурного подразделения (ТЭЦ)
Временные рамки учитываемых данных	Фактические, прогнозные и плановые данные, как за прошедший, так и на будущий период по предприятию (РУП–Облэнерго)	Фактические, прогнозные и плановые данные, как за прошедший, так и на будущий период	Фактические, прогнозные и плановые данные, как за прошедший, так и на будущий период по структурному подразделению (ТЭЦ)

Окончание табл. 1.3

1	2	3	4
Периодичность отчетности	В установленные законодательством сроки	Ежедневно, еженедельно, ежемесячно – в режиме реального времени в случае возникновения необходимости	В установленные законодательством и вышестоящими организациями отрасли сроки, по мере возникновения необходимости руководителя структурного подразделения (ТЭЦ)
Открытость данных	Широкий доступ	Коммерческая тайна	Коммерческая тайна. Информация для внешних пользователей по согласованию ГПО «Белэнерго» и Министерства энергетики

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных РУП–Облэнерго.

Отдельные элементы управленческого учета без его выделения как такового используются на предприятиях энергетики Республики Беларусь. Для углубления анализа выделим элементы управленческого учета в структурном подразделении(ТЭЦ) (табл. 1.3).

Важной чертой, отличающей финансовый и управленческий учет, является объекты учета. Если финансовый учет ведет сбор и анализ информации по предприятию в целом, то в управленческом учете анализ информации осуществляется не только по предприятию в целом, но и по центрам ответственности предприятия [32].

Для формирования эффективной системы управления затратами в структурном подразделении (ТЭЦ) и постановки управленческого учета потребуется реализация этапов, представленных на рис. 1.2.

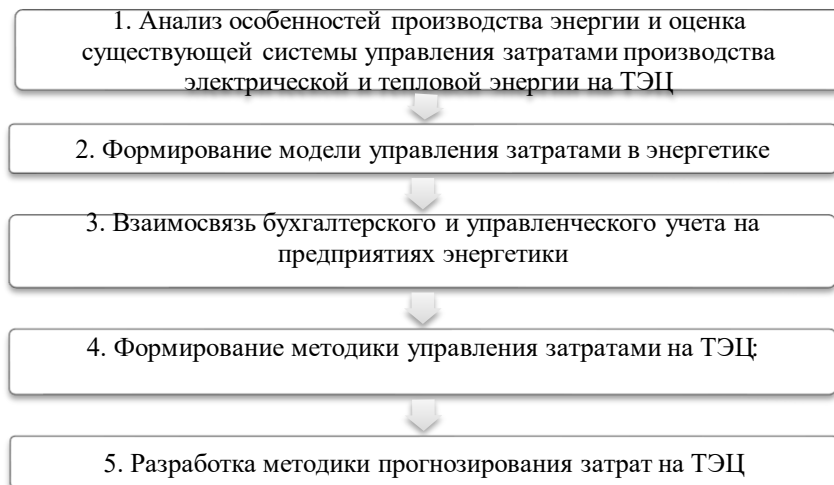


Рис. 1.2. Этапы формирования системы управления затратами на теплоэлектроцентрали

Примечание. Источник: собственная разработка.

Формирование системы управления затратами на теплоэлектроцентрали включает следующие этапы:

1. Анализ особенностей производства энергии и оценка существующей системы управления затратами производства электрической и тепловой энергии на ТЭЦ. На первом этапе необходимо изучить особенности технологического процесса производства электрической и тепловой энергии, оценить производственные мощности и структуру производства и потребления энергии. Провести анализ мероприятий, проводимых в отрасли по снижению затрат при производстве электрической и тепловой энергии, определить резервы по снижению затрат. В настоящее время энергетика является естественной монополией, что сдерживает поступательное ее развитие. Необходимо оценить перспективы структурных преобразований в энергетике.

2. Формирование модели управления затратами в энергетике. На втором этапе необходимо определить внешние и внутренние факторы, оказывающие влияние на производственную себестоимость электрической и тепловой энергии ТЭЦ, уточнить возможности управления ими. Выполнить анализ существующих принципов учета затрат в энергетике и предложить модель управления затратами с учетом структурных преобразований в отрасли.

3. Взаимосвязь бухгалтерского и управленческого учета на предприятиях энергетики. Определение способа ведения финансового и управленческого учетов в структурном подразделении (ТЭЦ).

4. Формирование методики управления затратами на ТЭЦ, которая включает:

4.1. Определение структурного подразделения, ответственного за управление затратами на предприятии;

4.2. Уточнение финансовой структуры предприятия, выделение центров ответственности с учетом специфики предприятия;

4.3. Выбор метода учета затрат и калькулирования себестоимости на ТЭЦ.

5. Разработка методики прогнозирования затрат на ТЭЦ. Для ее реализации необходимо:

5.1. Определение метода распределения затрат на ТЭЦ между электрической и тепловой энергией;

5.2. Оценка спроса потребителя и прогнозирование уровня затрат на электрическую и тепловую энергию на ТЭЦ.

## **1.2. Особенности производства электрической и тепловой энергии по стадиям технологического цикла**

Энергетика является базовой отраслью экономики Республики Беларусь, создающей необходимые условия для функционирования производительных сил и жизни населения. Надежное и эффективное функционирование энергетики, бесперебойное снабжение потребителей – основа поступательного развития экономики страны и неотъемлемый фактор обеспечения комфортных условий жизни ее граждан [33].

Особенностями технологического процесса энергоснабжения являются: непрерывность процесса выработки, передачи, распределения и потребления энергии; невозможность промышленного хранения

электрической энергии, что требует особого подхода к организации ее продажи; неравномерность объемов потребления электрической энергии по времени суток, дня недели и сезонам года в условиях соблюдения непрерывного баланса мощности и электроэнергии, что требует особого подхода к формированию тарифов; физическая однородность энергии, что не позволяет выделить у потребителя энергию, выработанную конкретным производителем.

Переменный режим нагрузки потребителей электроэнергии обуславливает необходимость иметь электростанции разных функциональных типов: базовые, полупиковые и пиковые. Эти электростанции различаются по экономическим показателям и наиболее эффективны при работе в своих зонах графиков нагрузок. Поэтому в процессе эксплуатации необходимо оптимизировать режимы их работы в системе для оптимизации цены электроэнергии на различных типах электростанций.

Непрерывность процесса энергоснабжения потребителей обеспечивается постоянным балансом вырабатываемой и потребляемой электроэнергии и мощности. От степени сбалансированности вырабатываемой и потребляемой электроэнергии и мощности зависит частота электрического тока. Превышение потребления над выработкой электрической энергии и мощности приводит к снижению частоты электрического тока и нарушает устойчивость работы электроэнергетической системы. Поэтому для восстановления баланса на электростанциях сжигается дополнительное топливо и включаются в работу энергетические блоки, находящиеся в резерве.

Длительные сроки проектирования и строительства электростанций и их капиталоемкость находятся в противоречии с непрерывностью процесса производства и потребления электроэнергии. Баланс производства и потребления электрической энергии необходимо обеспечивать своевременным вводом новых электростанций, для проектирования и строительства которых требуется 10–12 лет. При этом новые станции должны быть экономически эффективными по типу, месту расположения, виду топлива. В условиях государственного регулирования для решения этого противоречия существует система прогнозирования, проектирования и стратегического планирования развития отрасли.

Неизбежная аварийность энергетического и электротехнического оборудования приводит к нарушениям электроснабжения. Поэтому для непрерывного электроснабжения потребителей все энергетическое и электротехническое оборудование снабжено отключающей аппаратурой, релейной защитой и системной автоматикой, которые обеспечивают быстрое отключение поврежденного элемента.

Обеспечение непрерывного электроснабжения потребителей особенно важно, поскольку экономический и социальный ущерб от нарушения электроснабжения в десятки раз превышает потери от разрушения поврежденного оборудования. В связи с этим для поддержания надежности электроснабжения требуется создавать резерв генерирующих мощностей и ЛЭП. Основные требования общества к электроэнергетике в обобщенном виде можно определить, как обязательное соблюдение следующих принципов ее функционирования и развития: достаточность, доступность, приемлемость, эффективность, экологичность [31, 34].

Суммарная установленная электрическая мощность Белорусской энергосистемы по состоянию на 01.01.2021 года составляет 10098,14 МВт. Установленная мощность 67 генерирующих энергоисточников ГПО «Белэнерго» – 8 947,31 МВт и включает 42 тепловые электростанции, в том числе 12 станций высокого давления; 24 гидроэлектростанций, одну ветроэлектрическую станцию. Протяженность линий электропередачи 279,278 тыс. км, в том числе воздушные ЛЭП напряжением 35–750 кВ – 36,846 тыс. км, воздушные ЛЭП напряжением 0,4–10 кВ – 202,632 тыс. км. Отпуск тепловой энергии составил 35,4 млн. Гкал. Протяженность тепловых сетей 7,425 тыс. км [35]. Рассмотрим баланс электрической энергии Республики Беларусь, а также импорт и экспорт электроэнергии (табл. 1.4) [36].

Таблица 1.4

## Баланс электрической энергии, млн. кВт·ч

Показатель	2010	2015	2016	2017	2018	2019
1	2	5	6	7	8	9
<b>Производство</b>	<b>34 890</b>	<b>34 232</b>	<b>33 572</b>	<b>34 522</b>	<b>38 927</b>	<b>40 451</b>
в том числе						
на тепловых электростанциях	34 844	34 073	33 331	33 930	38 386	39 755
на гидроэлектростанциях	45	111	142	406	324	351
ветроустановками	1	39	73	97	99	166
солнечными установками	–	9	26	89	118	179
<b>Импорт</b>	<b>2 971</b>	<b>2 816</b>	<b>3 181</b>	<b>2 733</b>	<b>50</b>	<b>32</b>
<b>Экспорт</b>	<b>271</b>	<b>194</b>	<b>160</b>	<b>148</b>	<b>1040</b>	<b>2370</b>
<b>Потреблено в Республике Беларусь</b>	<b>37 590</b>	<b>36 854</b>	<b>36 593</b>	<b>37 107</b>	<b>37 937</b>	<b>38 113</b>
в том числе						
израсходовано организациями республики	31 701	30 253	29 904	30 515	31 368	31 603
отпущено населению	5 889	6 601	6 689	6 592	6 569	6 510

Примечание. Источник: [34].

Проанализировав данные табл. 1.4 можно сделать следующие выводы, что в республике в период с 2010 по 2017 гг. вырабатывалось от 91 до 93 % от общего потребления электроэнергии. В 2018 и 2019 годах наблюдается превышение производства электроэнергии над потреблением соответственно на 2,6 и 6 %. Из общего объема производства в 2019 году 98 % (39 755 млн. кВт·ч) электроэнергии вырабатывается на тепловых электростанциях. Остальная электроэнергия вырабатывается на гидроэлектро- и ветроэлектростанциях, а с 2015 года и на солнечных установках.

На рис. 1.3 рассмотрим производство электрической энергии на тепловых электростанциях.

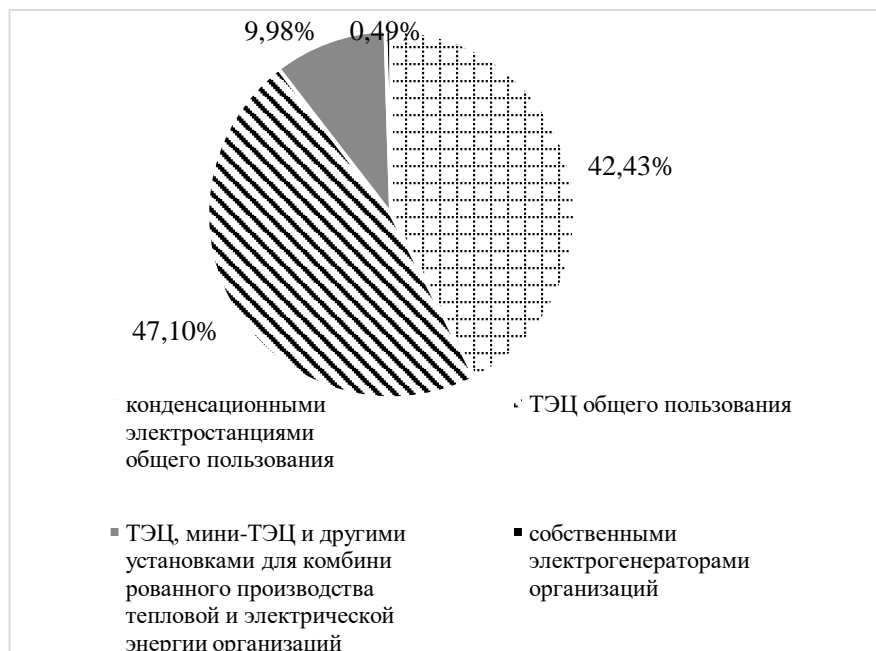


Рис. 1.3. Производство электроэнергии на тепловых электростанциях в 2019 г.

Примечание. Источник: собственная разработка на основе [36].

На рис. 1.3 видно, что наибольшую долю в общем объеме производства электроэнергии занимают ТЭЦ общего пользования (47,1 %) и конденсационные электростанции общего пользования (42,43 %).



На долю ТЭЦ, мини-ТЭЦ и другими установками для комбинированного производства тепловой и электрической энергии организаций приходится 9,98 %, собственными электрогенераторами организаций вырабатывается 0,49 % электроэнергии.

Импорт электроэнергии в 2019 году составил 32 млн. кВт·ч (31 млн. кВт·ч в Российскую Федерацию, 1 млн. кВт·ч – Украину), что соответствует 0,084 % от общего потребления. Экспорт составил 2370 млн. кВт·ч (5,86 %): Латвия – 8,6 млн. кВт·ч, Литва – 1509 млн. кВт·ч, Украина – 853 млн. кВт·ч.

Анализируя данные энергетического баланса Республики Беларусь можно сказать, что удельный вес расхода на собственные нужды электростанций в 2019 году снизился на 3,1 % по сравнению с 2010 годом и составляют, а величина потерь электроэнергии снизилась на 2,79 %. Оценив потребление электрической энергии организациями по видам экономической деятельности можно сказать, что наибольшую долю в потреблении составляет обрабатывающая промышленность (более 72 %). Рассмотрим баланс тепловой энергии Республики Беларусь (табл. 1.5).

Изучив данные табл. 1.5 по производству тепловой энергии можно сделать следующие выводы. В 2019 году на тепловых электростанциях было произведено и отпущено тепловой энергии 57,89 % (37 179 тыс. Гкал) из общего объема производства. Отпуск от котельных составил 34,38 % (22 078 тыс. Гкал) из общего объема производства, установками по использованию вторичных энергетических ресурсов было произведено и отпущено менее одного процента (12 тыс. Гкал).

Рассматривая потребление тепловой энергии в Республике Беларусь можно сделать следующий вывод, что 62,69 % (37 158 тыс. Гкал) тепла идет она нужды организаций республики, а 37,31% (22 111 тыс. Гкал) отпускается населению. Аналогично, как и в потреблении электрической энергии, так и в отпуске тепловой энергии организациям по видам экономической деятельности наибольшую долю в потреблении составляет обрабатывающая промышленность (более 64,7 %).

Таблица 1.5

Баланс тепловой энергии, тыс. Гкал

Показатель	2010	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Производство</b>	<b>72475</b>	<b>63735</b>	<b>65028</b>	<b>65723</b>	<b>67 401</b>	<b>64 223</b>
из него						
на тепловых электростанциях	36867	35188	36248	37 824	39 117	37 179
в котельных	29849	22766	23519	22 869	23 269	22 078
установками по использованию вторичных энергетических ресурсов	—	—	—	—	—	12
<b>Потреблено в Республике Беларусь</b>	<b>66716</b>	<b>57954</b>	<b>59767</b>	<b>60 693</b>	<b>62 386</b>	<b>59 269</b>
из него						
израсходовано организациями республики	43277	36021	36834	37 388	39 001	37 158
отпущено населению	23439	21933	22933	23 305	23 385	22 111

Примечание. Источник: [36].

Удельный вес потерь в общем объеме потребления тепловой энергии в 2019 году снизился на 1,3 % по сравнению с 2010 годом и составил 7,3 %.

Повышение конкурентоспособности экономики, обеспечение энергетической безопасности и энергетической независимости за счет повышения энергоэффективности и увеличения использования собственных топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), в том числе и возобновляемых источников энергии (ВИЭ) является приоритетным направлением страны. Политика энергосбережения, целенаправленно проводимая в Республике Беларусь с 1993 года, предусматривает в качестве долгосрочной цели снижение энергоемкости ВВП до среднемирового уровня и максимально возможное вовлечение в топливный баланс местных ТЭР. Благодаря реализации государственных программ по энергосбережению снижение энергоемкости ВВП в 2020 году составило в размере 0,7 % к уровню 2015 года. За период 2016–2020 годы снижение данного показателя составило 1,2 %.

За период 2016–2020 годы в целом по республике экономия ТЭР за счет реализации мероприятий по энергосбережению составила 5,24 млн. т у.т. в том числе за 2020 год – 1,15 млн. т у.т. За 2020 год целевой показатель по доле местных ТЭР в валовом потреблении ТЭР составил 16,7 процента и увеличился по отношению к уровню 2015 года на 2,5 процентных пункта и к уровню 2019 года на 0,2 процентных пункта. Целевой показатель по доле ВИЭ в валовом потреблении ТЭР составил 7,4 процента и увеличился по отношению к уровню 2015 года на 1,8 процентных пункта к уровню 2019 года на 0,3 процентных пункта.

По итогам работы за 2016–2020 годы введены в эксплуатацию 100 энергоисточников суммарной электрической мощностью 2,69 МВт тепловой мощностью 351,1 МВт (из них в 2020 году – 8 энергоисточников суммарной тепловой мощностью 33,8 МВт). Кроме того, в указанный период дополнительно введены в эксплуатацию 17 энергоисточников на местных ТЭР суммарной тепловой мощностью 449,9 МВт. Также в 2016–2020 годах в республике введены в эксплуатацию 79 установок по использованию возобновляемых источников энергии суммарной электрической мощностью 281,2 МВт (из них в 2020 году – 7 установок суммарной электрической мощностью 5,77 МВт):

– 20 фотоэлектрических станций суммарной мощностью 146,5 МВт (2020 год – 3 фотоэлектрические станции суммарной мощностью 4,45 МВт);

– 16 биогазовых установок суммарной электрической мощностью 15,2 МВт (2020 год – 2 биогазовые установки суммарной электрической мощностью 0,772 МВт);

– 7 ГЭС суммарной мощностью 62,6 МВт (2020 год – 2 ГЭС суммарной мощностью 0,55 МВт);

– 36 ветроэнергетических установок суммарной электрической мощностью 56,9 МВт.

Стратегическими целями деятельности в области энергосбережения на период до 2025 г. являются:

– снижение энергоемкости (ВВП) к 2026 г. не менее чем на 7 % к уровню 2020 г. при темпах роста ВВП в период 2021–2025 годы 121,5%;

– достижение к 2026 г. доли местных ТЭР к валовому потреблению ТЭР не менее 16,5 %, что способствует наряду с использованием атомной энергии достижению нормативного уровня энергетической самостоятельности страны.

Утверждена Государственная программа «Энергосбережение» на 2021–2025 гг., которая содержит две подпрограммы: «Повышение энергоэффективности» и «Развитие использования местных топливно-энергетических ресурсов, включая возобновляемые источники энергии», основными задачами которых определены получение экономии ТЭР в объеме 2,5–3 млн тонн условного топлива и достижение доли ВИЭ не менее 8 % в 2025 г. [37, 38, 39].

Анализ программы отражает, что в Республике Беларусь еще существует резерв по снижению расходов ТЭР. Поэтому перед энергетическими предприятиями все более остро встает вопрос эффективного управления затратами. Стратегия управления затратами, как элемент общей стратегии предприятия, на предприятиях электроэнергетического сектора должна обеспечивать наиболее экономичное использование ресурсов через формирование и реализацию организационно-экономического механизма. Это, в свою очередь, обуславливает необходимость организации производства таким образом, чтобы фактически обеспечить приемлемый уровень

себестоимости и возможность ее постоянного снижения с учетом задач стратегического развития предприятия [40].

В настоящее время в нашей стране функционирует вертикально интегрированная структура управления энергетикой, включающая в себя: республиканский орган государственного управления – Министерство энергетики; подчиненный ему ГПО «Белэнерго», осуществляющий управление входящими в состав объединения организациями и их производственно-хозяйственной деятельностью [33].

Существующая система управления не стимулирует энергетические предприятия снижать себестоимость электрической и тепловой энергии. Возникает необходимость в проведении управленческого (организационного) аудита. Методология управленческого аудита призвана выявить, насколько эффективно работает организация, причем оценить это на основе анализа всех ее составляющих. Особое внимание при проведении управленческого аудита уделяется связям и принципам взаимодействия всех объектов и субъектов управления организацией. Финансовые показатели деятельности областных РУ-Пов свидетельствуют о том, что региональная энергетика находится в «неравных» условиях. Например, РУП «Витебскэнерго» является энергоизбыточной компанией, а РУП «Минскэнерго» дефицитной. Ликвидация этой негативной ситуации в энергетике возможна за счет создания оптового рынка энергии и мощности.

Министерством энергетики, ГПО «Белэнерго» совместно с другими заинтересованными лицами разработана концепция реформирования энергетики республики, которая включает три этапа. Изучение опыта реформирования энергетики России, Польши, Украины, Германии и других стран позволило при разработке концепции учесть положительный опыт стран и свою текущую и прогнозную макроэкономическую ситуацию в республике.

Концепция предусматривает тарифную реформу. Тарифы на энергию должны учитывать экономические интересы производителей и потребителей энергии и создавать стимулы для максимальной экономии энергии на всех стадиях ее производства и потребления, повышения эффективности использования производственных мощностей. Совершенствование тарифной политики осуществляется путем:

– поэтапной оптимизации уровня тарифов на энергию, в том числе установления тарифов на электрическую энергию, дифференцированных в зависимости от точек подключения потребителя к сети, с последующим формированием их по уровням напряжения, перехода на расчеты с потребителями электрической энергии по тарифам, дифференцированным по зонам суток, на технически и экономически обоснованную дифференциацию тарифов на тепловую энергию в зависимости от технических параметров теплоносителя, формирования оптимального соотношения между ставками двухставочного тарифа на электроэнергию и между этими ставками и ставками одноставочного тарифа;

– создания экономических стимулов, обеспечивающих использование энергосберегающих технологий в производственных процессах;

– создания стимулов для экономии энергоресурсов у потребителей;

– формирования и установления тарифов на электрическую энергию по видам деятельности (тарифов на генерацию, передачу, распределение и сбыт энергии);

– поэтапной ликвидации перекрестного субсидирования в тарифах на энергоносители, в том числе для населения с учетом стратегии работы жилищно-коммунального хозяйства, предусматривающей выход этих организаций на самоокупаемость.

На первом этапе реформирования Белорусской энергосистемы предполагается осуществить переподчинение станций высокого давления. Электростанции высокого давления перейдут из подчинения РУП «Облэнерго» в подчинение ГПО «Белэнерго». Это позволит достигнуть совершенствования системы управления за счет: централизации амортизационных отчислений и повышение эффективности их использования путем определения приоритетных направлений развития объектов генерации; более оперативного решения вопросов по расчетам за поставляемый на электростанции природный газ и др.

На втором этапе планируется выделение из состава областных энергоснабжающих организации филиалов «Энергонадзор» и создание на их базе Государственного учреждения «Энергонадзор». Совершенствование системы управления на данном этапе заключается в завершении процесса преобразования энергонадзора из ведомственного в государственный.

Третий этап включает в себя выделение из состава областных энергоснабжающих организаций высоковольтных электрических линий и трансформаторных подстанций напряжением 220–750 кВ, а также межгосударственных электрических линии и трансформаторных подстанций напряжением 10-110 кВ и создание РУП «Высоковольтные электрические сети».

Третий этап совершенствования системы управления позволит обеспечить прозрачности затрат на всех стадиях технологического цикла; а также будет способствовать формированию обоснованных тарифов по всем стадиям технологического цикла. Завершением процесса реформирования Белорусской энергосистемы должно стать создание оптового рынка электрической энергии (мощности) и условий для эффективного привлечения инвестиций. Реформирование Белорусской энергосистемы будет способствовать повышению уровня энергетической безопасности страны; полному, надежному обеспечению населения и экономики республики энергоресурсами; снижению удельных затрат на производство, транспорт и потребление энергоресурсов; максимально целесообразному использованию собственных энергоресурсов; повышению финансовой устойчивости, эффективности функционирования и развития отраслей ТЭК.

После выделения самостоятельных бизнес единиц энергосистемы Беларуси остро встанет проблема управления затрат. В связи с этим вновь созданным предприятиям целесообразно будет использовать для этих целей систему управленческого учета [41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48].

Согласно проекта Закона Республики Беларусь «Об электроэнергетике» комбинированное производство электрической и тепловой энергии – режим работы генерирующего источника, при котором производство электрической энергии непосредственно связано с одновременным производством тепловой энергии.

По мнению Рыжкина В. Я. «Станции, вырабатывающие и отпускающие два вида энергии – электрическую и тепловую называются теплоэлектроцентралями (ТЭЦ). На ТЭЦ осуществляют комбинированное производство и отпуск двух видов энергии» [49].

Соколов Е. Я. «Под термином теплофикация понимается энергообеспечение на базе комбинированной, т. е. совместной, выработки электрической и тепловой энергии в одной установке» [50].

Для получения более детальной информации о затратах энергетических предприятий необходимо учитывать стадии технологического цикла по производству электрической и тепловой энергии. По участию в технологическом процессе производства энергии различают цеха основного и вспомогательного производств (рис. 1.4).

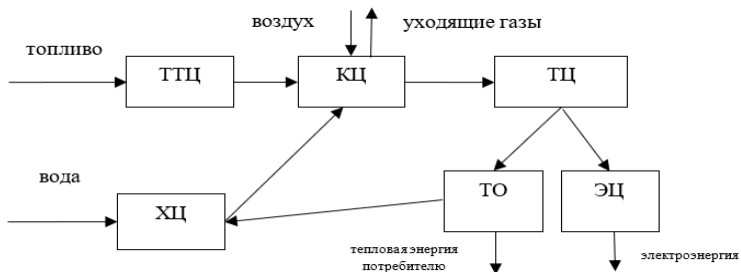


Рис. 1.4. Схема технологического цикла производства электрической и тепловой энергии при комбинированном производстве

Примечание. Источник: собственная разработка на основе [55].

К цехам основного производства на тепловых электростанциях относятся:

- топливно-транспортный цех (ТТЦ): подача твердого топлива и его подготовка, железнодорожный и автомобильный транспорт, разгрузочные эстакады и склады топлива;

- химический цех (ХЦ) в составе химической водоочистки и химической лаборатории, выполняющий производственные функции по химводоподготовке и химводоочистке и контролирующей качество топлива, воды, пара, масла и золы;

- котельный цех (КЦ): подача жидкого и газового топлива, пылеприготовление, котельная и золоудаление;

- турбинный цех (ТЦ): турбинные установки, теплофикационное отделение, центральная насосная и водное хозяйство;

- электрический цех (ЭЦ): все электрическое оборудование станции, электротехническая лаборатория, электроремонтная и трансформаторная мастерские, масляное хозяйство и связь.

К цехам вспомогательного производства на электростанциях относятся:



- механический цех: общестанционные мастерские, системы отопления производственных и служебных помещений, водопровод и канализация;
- ремонтно-строительный цех (РСЦ): надзор за производственными и служебными зданиями, ремонтирует их, а также содержит в надлежащем состоянии дороги и всю территорию станции;
- цех (или лаборатория) тепловой автоматики и измерений (ТАИ);
- электроремонтная мастерская (ЭРМ) [33, 51].

### **1.3. Теоретические основы управления затратами на производство электрической и тепловой энергии по стадиям технологического цикла**

Для управления организацией менеджерам необходима информация о ее деятельности и соответствующих затратах. Работа с затратами – одно из основных направлений управленческого учета. Для управления затратами важно понимать их сущность [52].

Анализ литературных источников показал, что большинство авторов при описании финансово-хозяйственной деятельности предприятия помимо понятия «затраты» используют такие понятия, как «расходы» и «издержки». Одни ученые считают, что данные термины являются синонимами, другие придерживаются точки зрения, что семантика категорий «затраты», «расходы» и «издержки» различна, при этом одна категория является в экономическом смысле частью другой категории (А. С. Бакаев, Н. Д. Врублевский, О. В. Рыбакова, А. Д. Шеремет) [53, 54, 55, 56]. Рассмотрим указанные понятия подробнее, это позволит разграничить их и обеспечит единый подход к учету затрат и калькулированию себестоимости продукции (услуг).

По мнению Лебедева П. В. в отечественной экономической практике понятие «затраты», «расходы» и «издержки» употребляются, как правило, в качестве синонимов [57].

Статья 1 Закона Республики Беларусь «О бухгалтерском учете и отчетности от 12 июля 2013 г. № 57-З с изменениями и дополнениями от 4 июня 2015 г. № 268-З дает следующее определение понятия «расходы»: «расходы – уменьшение экономических выгод в

результате уменьшения активов или увеличения обязательств, ведущее к уменьшению собственного капитала организации, не связанному с его передачей собственнику имущества организации, распределением между учредителями (участниками) организации» [58].

В Методических рекомендациях по учету затрат и калькулированию себестоимости продукции (товаров, работ, услуг) в областных республиканских унитарных предприятиях электроэнергетики, входящих в состав государственного производственного объединения электроэнергетики «Белэнерго» дана трактовка понятия «затраты»: «затраты – стоимость ресурсов, приобретенных и (или) потребленных организацией в процессе осуществления деятельности, которые признаются активами организации, если от них организация предполагает получение экономических выгод в будущих периодах, или расходами отчетного периода, если от них организация не предполагает получение экономических выгод в будущих периодах».

Международные стандарты бухгалтерского учета, финансовой отчетности и аудита трактуют «расходы» следующим образом: «расходы – это сокращение экономических выгод, которое выражается в уменьшении или потере стоимости активов или увеличении обязательств, приводящих к уменьшению собственного капитала (исключая изъятия собственников из уставного капитала). При отражении расходов действует правило соответствия (*matchingconcept*) – расходы признаются в отчетном периоде, только если они привели к расходам данного периода» [59, 60].

По мнению В. С. Самсонова и М. А. Вяткина «производственные затраты в промышленности и энергетике называют либо годовыми издержками производства (поскольку рассчитываются, как правило за год), либо эксплуатационными расходами, либо текущими затратами. Все эти синонимы имеют одну и ту же экономическую сущность, поскольку призваны оценивать текущие производственные затраты, с которыми соотносятся все другие технико-экономические показатели производственно-хозяйственной деятельности» [61].

Большой бухгалтерский словарь под редакцией А.Н. Азрилияна раскрывает сущность понятия «затраты», «издержки» и «расходы» следующим образом (табл. 1.6) [62]:

Таблица 1.6

Сущность понятия «затраты», «издержки» и «расходы» согласно  
Большому бухгалтерскому словарю

Термин	Определение
1	2
Затраты	Издержки
Издержки	1. Израсходованная на что-либо сумма, затраты; 2. Истекшие затраты, включающие: 1) обобщенные производственные затраты по использованию продуктов и услуг в процессе производства конечной продукции; затраты, относящиеся к уже проданной продукции и соответствующей выручке с продаж; 2) собственно издержки, не входящие в производственную себестоимость товаров проданных, к примеру: издержки реализации, общие и административные издержки, издержки по выплате процентов и налогов; 3) убытки, относимые на издержки, например: незастрахованные активы, пострадавшие от пожара, судебные издержки
Расходы	1. Затраты, издержки; 2. Уменьшение средств предприятия или увеличение его обязательств, которые возникают в процессе хозяйственной деятельности в целях получения прибыли и приводят к уменьшению величины собственного капитала. К Расходам относятся различные затраты средств – себестоимость реализованной продукции, внепроизводственные и административные расходы, выплата процентов, арендной платы, заработной платы, налогов и т.д.; 3. Расход - потребление, затрата для определенной цели

Примечание. Источник: [66].

Баханькова Е. Р. под термином «издержки» понимает суммарные жертвы предприятия, связанные с выполнением определенных операций. Они включают в себя как явные (бухгалтерские, расчетные), так и альтернативные (вмененные) издержки.

Под затратами понимает явные (фактические, расчетные) издержки предприятия, под расходами – уменьшение средств

предприятия или увеличение его долговых обязательств в процессе хозяйственной деятельности [63].

«Издержки – это реальные и предположительные затраты финансовых ресурсов предприятия. Издержки представляют собой совокупность перемещений финансовых и относятся или к активам, если способны принести доход в будущем, или к пассивам, если этого не произойдет и уменьшится нераспределенная прибыль предприятия за отчетный период».

«Затраты характеризуют в денежном выражении объем ресурсов, использованных в определенных целях, и трансформируются в себестоимость продукции (работ, услуг)» [64].

«Под затратами понимают потребленные ресурсы или деньги, которые нужно заплатить за товары и услуги» [65].

«Затраты можно разделить на не истекшие (активы), применимые к созданию будущих доходов, и истекшие, т.е. не применимые к созданию будущих доходов и поэтому вычитаемые из доходов (выручки) или нераспределенной прибыли текущего периода». «В то время как термин затраты относится ко всякому использованию ресурсов, термин расходы касается использования лишь тех ресурсов, которые при определении прибыли хозяйствующего субъекта за данный период времени ставятся в соответствие с доходами» [66].

Проведя анализ литературы, можно сделать вывод, что в энергетике Республики Беларусь при калькулировании себестоимости продукции применяется термин «затраты». Понятие «издержки» используют при проведении оценки экономической эффективности инвестиций в обновление, реконструкцию и модернизацию основных средств. Конкретизируем понятие «затраты в энергетике», как стоимость потребленных ресурсов, используемых для производства энергии в дифференцированной и интегрированной форме в текущей, инвестиционной и финансовой деятельности. Управление затратами на предприятии призвано решать следующие основные задачи:

- определение и расчет затрат по видам, по местам возникновения, по носителям;
- разработка системы нормирования затрат;
- создание информационной базы для планирования, бюджетирования и контроля затрат;
- совершенствование системы учета затрат, оптимизации учетной политики предприятия;

- поиск резервов снижения затрат;
- выявление технических способов и средств измерения и контроля затрат;
- обоснование решений по оптимизации производственной программы;
- обоснование решений по изменению технологии и организации производства.

Выполнение функций управления затратами происходит через следующие элементы управленческого цикла: планирование и прогнозирование затрат; учет затрат; анализ затрат; контроль и регулирование. Управление затратами должно основываться на следующих принципах [60]:

- системный подход;
- единство методов, практикуемых на разных уровнях управления затратами;
- управление затратами на всех стадиях жизненного цикла изделия;
- органическое сочетание снижения затрат с высоким качеством продукции (работ, услуг);
- недопущение излишних затрат;
- широкое внедрение эффективных методов снижения затрат;
- совершенствование информационного обеспечения об уровне затрат;
- повышение заинтересованности производственных подразделений в снижении затрат.

Если в организации есть подразделения, связанные между собой многостадийным технологическим процессом, то управленческий учет дает возможность сформировать систему трансфертной цены. Эта система стимулирует деятельность на каждой стадии, позволяет определить прибыль при внутренней продаже продукции и учесть справедливые затраты по всей цепочке создания ценности для потребителя.

В управленческом учете понятие затрат используется во множестве вариантов, имеющих свои особенности. Причина этого – множество видов затрат, различная их классификация в зависимости от потребностей управления разные периоды времени и в различных обстоятельствах. Данные о затратах могут понадобиться для подготовки внешней финансовой отчетности, планов и смет или для

принятия решений. Каждый вариант использования данных о затратах требует различной классификации и определения их понятия (прил. Б) [52, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78].

В энергетике Республики Беларусь в настоящее время выделяют следующую классификацию затрат:

- прямые – прямые материальные затраты, прямые затраты на оплату труда, прочие прямые затраты;

- косвенные – косвенные общепроизводственные затраты, величина которых зависит от объема производимой продукции, выполняемых работ, оказываемых услуг.

- по видам производств – основное производство, вспомогательные производства, обслуживающие производства и хозяйства, не промышленное производство;

- по местам возникновения – структурным подразделениям организации;

- по видам продукции, работ, услуг;

- по экономическим элементам;

- по статьям затрат. Рассмотрим группировку статей затрат по разным сферам деятельности (рис.1.5).

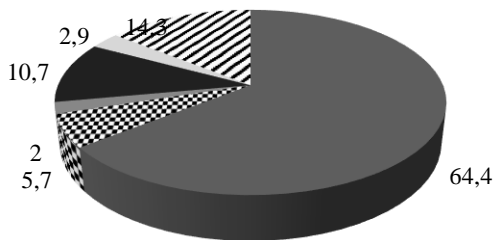
Если сравнивать группировку затрат энергетики и промышленности, то в энергетическом производстве отсутствуют следующие статьи затрат: затраты на покупные комплектующие, изделия, полуфабрикаты; возвратные отходы, потери от брака. Отличаем энергетики от сферы услуг является то, что затраты на амортизацию основных средств и нематериальных активов, а также затраты по проведению аварийно-восстановительных работ включены общепроизводственные затраты. В отличие от других сфер деятельности, энергетика характеризуется высокой топливемкостью и относительно низкой трудоемкостью [52].

Энергетика	Промышленность	Сфера услуг
<ul style="list-style-type: none"> <li>• топливо на технологические цели;</li> <li>• вода на технологические цели;</li> <li>• оплата труда производственного персонала;</li> <li>• отчисления от оплаты труда производственного персонала;</li> <li>• общепроизводственные затраты.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• сырье и материалы;</li> <li>• покупные комплектующие изделия, полуфабрикаты;</li> <li>• возвратные отходы;</li> <li>• топливо и энергия на технологические цели;</li> <li>• оплата труда производственного персонала;</li> <li>• отчисления от оплаты труда;</li> <li>• общепроизводственные расходы;</li> <li>• потери от брака.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• топливо и энергия на технологические цели;</li> <li>• материалы;</li> <li>• оплата труда производственного персонала;</li> <li>• отчисления от оплаты труда;</li> <li>• амортизация основных средств и нематериальных активов;</li> <li>• проведение аварийно-восстановительных работ;</li> <li>• налоги и сборы;</li> <li>• приобретенные услуги;</li> <li>• накладные расходы.</li> </ul>

Рис. 1.5. Группировка статей затрат по разным сферам деятельности  
Примечание. Источник: собственная разработка на основе [79, 80].

Укрупненную группировку статей затрат по разным сферам деятельности приведем на рис. 1.6–1.10.

Структура затрат по РУП–Облэнерго на полезный отпуск электрической и тепловой энергии представлена на рис. 1.6.



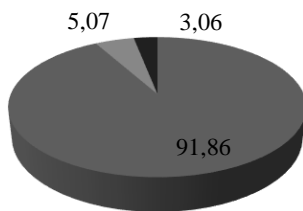
- материальные затраты
- ❖ затраты на оплату труда
- отчисления на социальные нужды
- амортизация основных средств и нематериальных активов
- прочие затраты
- ⚡ покупная энергия

Рис. 1.6. Структура затрат по РУП–Облэнерго на полезный отпуск электрической и тепловой энергии, %

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных РУП–Облэнерго.

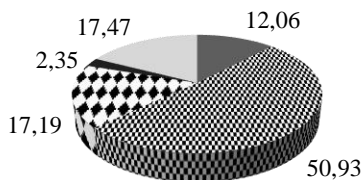
Как видно из рис. 1.6 наибольший удельный вес в структуре затрат РУП–Облэнерго на полезный отпуск электрической и тепловой энергии занимают материальные затраты (64,4 %). В структуре материальных затрат (рис. 1.8) 91,86 % занимают затраты на топливо, что связано с особенностями технологического цикла (рис. 1.7).





- топливо на технологические цели
- затраты на эксплуатационно-ремонтное обслуживание
- входной НДС от льготированной выручки

Рис. 1.7. Структура материальных затрат по РУП–Облэнерго на полезный отпуск электрической и тепловой энергии, %  
 Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных РУП–Облэнерго.



- материальные затраты
- ⊗ затраты на оплату труда
- ▶ отчисления на социальные нужды
- амортизация ОС и нематериальных активов
- прочие затраты

Рис. 1.8. Структура затрат в сфере услуг на примере затрат на производство (в целом по организации) организации «Торговый дом «На Немиге», %  
 Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных отчетности Торговый дом «На Немиге».

В структуре затрат сферы услуг (рис. 1.8) наибольший удельный вес занимают материальные затраты (50,93 %).

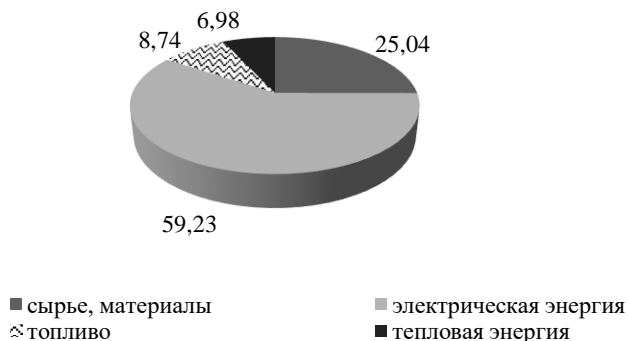


Рис. 1.9. Структура материальных затрат в сфере услуг на примере затрат на производство (в целом по организации) организации «Торговый дом «На Немиге», %  
Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных отчетности Торговый дом «На Немиге».

Рассмотрим структуру затрат промышленности на примере ОАО «МАЗ» (рис. 1.10). Наибольший удельный вес в структуре затрат ОАО «МАЗ» составляют покупные и комплектующие изделия (60,8 %).



Рис. 1.10. Структура затрат ОАО «МАЗ», %  
Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных отчетности ОАО «МАЗ».

Как видно из рис. 1.6–1.10 топливо занимает наибольший удельный вес в структуре материальных затрат в энергетике, поэтому для данного вида деятельности наиболее важно разработка системы управления себестоимостью в части материальных затрат.

Анализ нормативной документации по учету затрат позволил выделить следующую структуру затрат по видам экономической деятельности в энергетике (табл. 1.7, рис. 1.12).

Проведя анализ табл. 1.7 можно сделать вывод, что структуре затрат по видам экономической деятельности отличия есть только в материальных затратах, что связано со спецификой вида деятельности. В материальные затраты по производству электрической энергии и тепловой энергии включены затраты на топливо на технологические цели. В материальные затраты по распределению электрической энергии в отличие от других видов экономической деятельности входят налоговые вычеты по НДС.

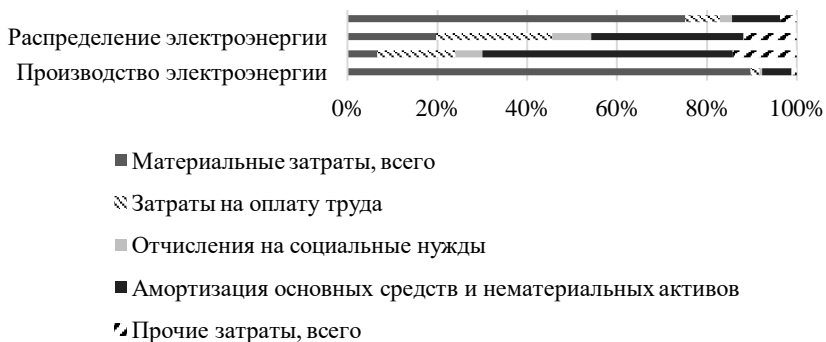


Рис. 1.11. Структура затрат по видам экономической деятельности в энергетике

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных РУП «Минскэнерго».

Анализируя рис. 1.11 можно отметить, что производству электрической и тепловой энергии характерно наибольшее значение материальных затрат соответственно 89,77 % и 75,27 %. Наибольшей статьёй затрат по передаче и распределению электроэнергии является амортизация основных средств и нематериальных активов (55,77 % и 33,91 %) [81].

Таблица 1.7

Структура затрат по видам экономической деятельности в энергетике

<b>Производство электроэнергии</b>	<b>Передача электроэнергии</b>	<b>Распределение электроэнергии</b>	<b>Производство тепловой энергии</b>
1	2	3	4
Материальные затраты, всего	Материальные затраты, всего	Материальные затраты, всего	Материальные затраты, всего
<i>в том числе</i>	<i>в том числе</i>	<i>в том числе</i>	<i>в том числе</i>
затраты на топливо на технологические цели	—	—	затраты на топливо на технологические цели
затраты на ТЭР на хозяйственные нужды со стороны	затраты на ТЭР на хозяйственные нужды со стороны	затраты на ТЭР на хозяйственные нужды со стороны	затраты на ТЭР на хозяйственные нужды со стороны
затраты на эксплуатационно-ремонтное обслуживание	затраты на эксплуатационно-ремонтное обслуживание	затраты на эксплуатационно-ремонтное обслуживание	затраты на эксплуатационно-ремонтное обслуживание
—	—	налоговые вычеты по НДС	—
Затраты на оплату труда	Затраты на оплату труда	Затраты на оплату труда	Затраты на оплату труда
Отчисления на социальные нужды	Отчисления на социальные нужды	Отчисления на социальные нужды	Отчисления на социальные нужды

Окончание табл. 1.7

1	2	3	4
Амортизация основных средств и нематериальных активов	Амортизация основных средств и нематериальных активов	Амортизация основных средств и нематериальных активов	Амортизация основных средств и нематериальных активов
Прочие затраты, всего	Прочие затраты, всего	Прочие затраты, всего	Прочие затраты, всего
<i>в том числе:</i>	<i>в том числе:</i>	<i>в том числе:</i>	<i>в том числе:</i>
страховые взносы по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	страховые взносы по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	страховые взносы по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	страховые взносы по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний
страховые взносы по видам обязательного и добровольного страхования	страховые взносы по видам обязательного и добровольного страхования	страховые взносы по видам обязательного и добровольного страхования	страховые взносы по видам обязательного и добровольного страхования
экологический налог	экологический налог	экологический налог	экологический налог
земельный налог	земельный налог	земельный налог	земельный налог
налог на недвижимость	налог на недвижимость	налог на недвижимость	налог на недвижимость
другие затраты	другие затраты	другие затраты	другие затраты

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных РУП «Минскэнерго».

#### **1.4. Информационный ресурс и информационный продукт как база для учета информации и калькулирования себестоимости**

Себестоимость продукции важнейший показатель работы хозяйствующего субъекта. Расчет себестоимости единицы продукции, работ и услуг, и всей проданной продукции осуществляется в результате калькулирования.

Калькулирование – это совокупность приемов аналитического учета затрат на производство и расчетных процедур исчисления себестоимости продукта.

Объектом калькулирования считаются виды продуктов, полуфабрикатов и частичных продуктов (детали, узлы) разной степени готовности, виды работ и услуг, по которым необходимо иметь информацию об их себестоимости.

Калькуляционная единица – единица измерения калькуляционного объекта.

Все многообразие калькуляционных единиц в теории учета сводится к нескольким технологическим группам: натуральные единицы; условно-натуральные; эксплуатационные единицы; единицы времени; приведенные единицы.

Калькуляция – способ группировки затрат, их обобщения, исчисления себестоимости объектов учета. Калькуляции группируются по ряду признаков: по времени составления (плановые, нормативные, отчетные); по объему затрат (производственной себестоимости, по полной себестоимости).

Калькуляции, составляемые после совершения хозяйственных процессов, называются фактическими, или отчетными. Их цель – определение фактической себестоимости продукции, выполненных работ и услуг. По объему затрат, включаемых в калькуляцию, различают калькуляцию производственной и полной себестоимости. В калькуляциях производственной себестоимости отражают затраты, возникшие в сфере производства. Калькуляции полной себестоимости отличаются от калькуляций производственной себестоимости на величину затрат, связанных с продажей продукции. Калькулирование себестоимости продукции организуется в соответствии с определенными принципами (табл. 1.8) [57, 82, 83].

Таблица 1.8

## Основные принципы калькулирования

Принцип	Содержание
Научно обоснованная классификация затрат на производство	На практике реализуется в перечне затрат, содержащемся в Основных положениях по составу затрат, включаемых в себестоимость продукции (работ, услуг).
Установление объектов учета затрат, объектов калькулирования и калькуляционных единиц	Объект учета затрат и объект калькулирования могут не совпадать. Выбор калькуляционной единицы зависит от особенностей производства и выпускаемой продукции.
Выбор метода распределения косвенных единиц	От метода распределения косвенных расходов зависит правильный расчет себестоимости единицы продукции. Выбранный метод закрепляется предприятием в учетной политике и является неизменным в течение отчетного периода.
Разграничение затрат по периодам	Следует руководствоваться принципом начисления в бухгалтерском учете. В соответствии с этим принципом операции отражаются в момент их совершения и не увязываются с денежными потоками.
Выбор метода учета затрат и калькулирования	Под методом учета затрат на производство и калькулирование себестоимости продукции понимают совокупность приемов документирования и отражения производственных затрат, обеспечивающих определение фактической себестоимости продукции, а также отнесения издержек на единицу продукции.

Примечание. Источник: собственная разработка на основе [57, 82, 83].

Метод калькулирования представляет собой совокупность способов аналитического учета затрат на производство по калькуляционным объектам и приемов исчисления себестоимости. Для

определения в организации метода калькулирования необходимо знать форму, вид и характер производства, длительность процесса производства, вид и характер выпускаемого продукта. Различие форм производства предполагает и различие в методах калькулирования. В экономической литературе встречаются различные классификации методов учета затрат и калькулирования себестоимости.

П. В. Лебедев существующие методы учета затрат группирует по следующим трем признакам:

- 1) по полноте учитываемых затрат: калькулирование полной, производственной и неполной себестоимости;
- 2) по объектам учета затрат: попроцессный, попередельный, позаказный;
- 3) по оперативности контроля за затратами: метод фактической себестоимости и учет нормативных затрат [57].

Дусаева Е. М. выделяет следующие методы калькулирования себестоимости продукции (табл. 1.9) [30].

Таблица 1.9

Классификация методов калькулирования себестоимости  
продукции

Признак классификации	Метод калькулирования
по объектам учета затрат	попроцессный, попередельный, позаказный
по периодичности определения себестоимости	позаказные, периодические
по порядку формирования себестоимости калькуляционной единицы	общие, единичные
по способам составления калькуляций	прямого расчета, суммирования затрат, исключения затрат, распределения затрат, комбинированный, нормативный

Примечание. Источник: [30].

Палий В. Ф. предлагает следующую классификацию методов учета затрат и калькулирования себестоимости:



- 1) метод учета фактических затрат (ненормативный);
- 2) нормативный метод учета;
- 3) методы калькулирования: позаказный, попроцессный, подетальный, поиздельный, попередельный, нормативный [82, 83].

Такая классификация методов учета затрат и калькулирования себестоимости имеет ряд недостатков:

1. Не разделено понятие «метод учета затрат» и «метод калькулирования себестоимости». Следует отметить, что метод учета затрат значительно шире метода калькулирования. Он обеспечивает управление организацией полной информацией об издержках в различных аналитических группировках по процессу производства продукта. Метод калькулирования также решает важные задачи на завершающем этапе учета производства. Для определения в организации метода калькулирования необходимо знать форму, вид и характер производства, длительность процесса производства, вид и характера выпускаемой продукции.

2. Отсутствуют такие методы учета затрат и калькулирования себестоимости как: стандарт-костинг, директ-костинг, система «justintime» («точно в срок»), функционально-стоимостной анализ (ФСА), SCA, ABC-костинг («activitybasedcosting»), Target-костинг, Kaizen-костинг, концепция управления затратами жизненного цикла LCC (LifeCycleCosting), метод сравнения с лучшими показателями конкурентов (Benchmarking). Данные методы положительно зарекомендовали себя в зарубежной практике.

Фетисова О. А. в диссертационном исследовании предлагает классификацию методов учета затрат и методов калькулирования себестоимости продукции по следующим признакам:

- 1) способу организации производственного процесса: Justintime;
- 2) способу отнесения накладных затрат на себестоимость продукции: Директ-костинг, ABC;
- 3) способу учета затрат:
  - учет нормативных затрат: нормативный метод, стандарт-костинг;
  - учет фактических затрат;
  - учет целевых затрат: Target-костинг, Kaizen-костинг;
- 4) способу определения узких мест: бенчмаркинг;
- 5) способу разделения продукта на стадии существования: концепция жизненного цикла продукта [84].

Предлагаемая классификация методов учета затрат и методов калькулирования себестоимости продукции позволяет разграничить понятия метод учета затрат и метод калькулирования себестоимости, выделив при этом основные способы учета затрат и калькулирования себестоимости, используемые в настоящее время в практике отечественных и зарубежных предприятий.

Для целей управления затратами в организации необходимо обладать достаточно качественной информационной базой. Источники формирования информационной базы для целей управления затратами являются:

- данные о внешней среде предприятия;
- данные о внутренней среде предприятия;
- данные бухгалтерского учета;
- информационный ресурс и информационный продукт управленческого учета [85, 86, 87, 88, 89].

Уточним понятия «информационного ресурса» и «информационного продукта» для целей системы управления затратами.

Согласно статье 1 Закона Республики Беларусь «Об информации, информатизации и защите информации» от 10 ноября 2008 г. № 455-З «информационный ресурс – организованная совокупность документированной информации, включающая базы данных, другие совокупности взаимосвязанной информации в информационных системах» [90].

По мнению В. П. Киреенко «термин информационные ресурсы – имеющиеся в наличии запасы информации, зафиксированной на каком-либо носителе и пригодной для ее сохранения и использования».

«В настоящее время используется узкое и широкое понимание «информационные ресурсы: в узком понимании имеют в виду только сетевые информационные ресурсы, доступные через компьютерные средства связи, а в широком – любую зафиксированную на традиционных или электронных носителях информацию, пригодную для сохранения и распространения. Для информационных работников профессионально значимо широкое понимание. Информационные ресурсы – это отдельные документы и отдельные массивы документов, документы и массивы документов в информационных системах (библиотеках, архивах, фондах, базах данных и других информационных системах)» [91].

По мнению Ю. Ф. Симионова «информационные ресурсы являются базой для создания информационных продуктов. Совокупность данных, сформированная их производителями для дальнейшего распространения, представляет собой информационный продукт, или продукт информационной деятельности, который может существовать как в вещественной, так и в невещественной форме» [92].

Анализ источников показал, что недостаточно эти понятия универсальны и не отражают специфику вида экономической деятельности. Для этого адаптируем термины «информационный ресурс» и «информационный продукт» для энергетики как вида экономической деятельности.

Информационный ресурс в энергетике – массив данных, включающий обработанную и сгруппированную информацию о затратах, разделенных по видам экономической деятельности и стадиям технологического цикла при комбинированном производстве электрической и тепловой энергии;

Информационный продукт в энергетике – сложившийся после обработки информационного ресурса уровень себестоимости по видам экономической деятельности и стадиям технологического цикла при комбинированном производстве электрической и тепловой энергии [93].

Конкретизированные понятия позволяют разграничивать информацию о затратах, получаемую на основе данных отчетности и по результатам ее анализа, обеспечивают детализацию затрат по видам экономической деятельности и стадиям технологического цикла.

## ГЛАВА 2. АНАЛИЗ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ПО СТАДИЯМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЦИКЛА

### **2.1. Анализ внешних и внутренних факторов, оказывающих влияние на динамику производственной себестоимости энергии**

Повышение конкурентоспособности предприятий энергетики Республики Беларусь в условиях формирования энергетического рынка невозможно без эффективного управления себестоимостью и отдельными элементами ее структуры. Основным критерием эффективного управления затратами является сведение к минимуму ошибок менеджмента при построении планов и дальнейшем принятии решений. Для минимизации ошибок необходимо на предприятиях энергетики республики параллельно с традиционным финансовым учетом ведение и управленческого учета [94, 95]. Процесс изучения факторов, оказывающих влияние на динамику производственной себестоимости энергии ТЭЦ состоит из следующих этапов: анализ месячной динамики производственной себестоимости; анализ структуры затрат на производство электроэнергии; анализ внешних и внутренних факторов оказывающих влияние на затраты ТЭЦ [96, 97, 98]. Динамика производственной себестоимости электроэнергии ТЭЦ за 2016–2018 гг. приведена на рис. 2.1.

Отпуск электроэнергии с шин ТЭЦ за 2016–2018 гг., млн. кВт·ч представлена на рис. 2.2.

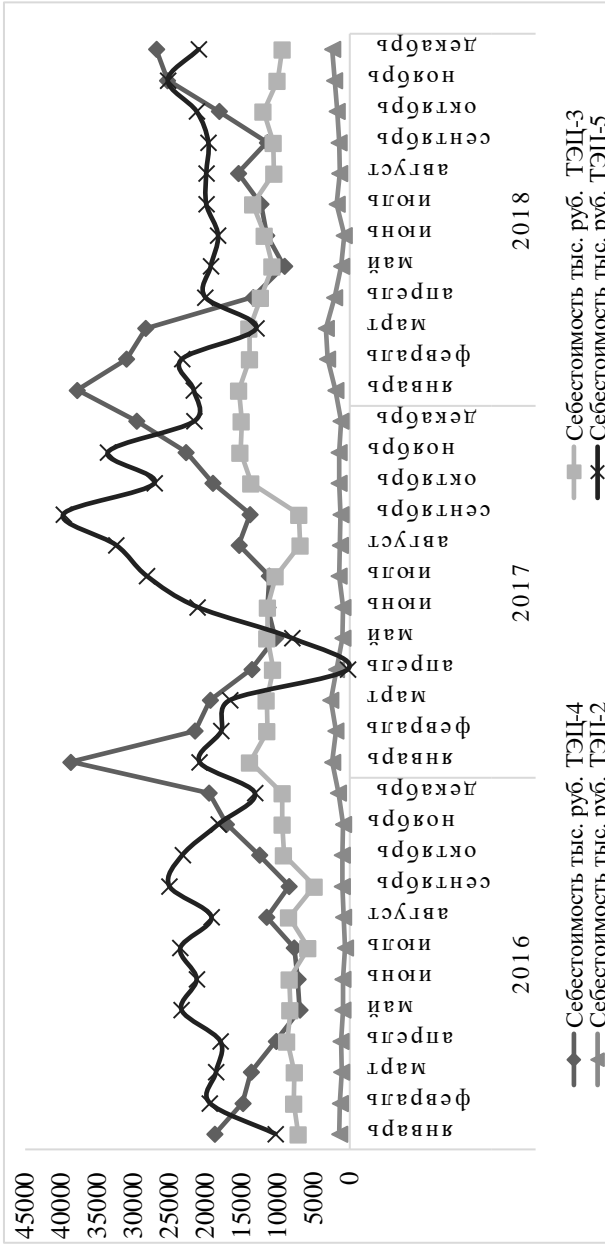


Рис. 2.1. Динамика производственной себестоимости электроэнергии ТЭЦ за 2016–2018 гг.  
Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных РУП «Минскэнерго».

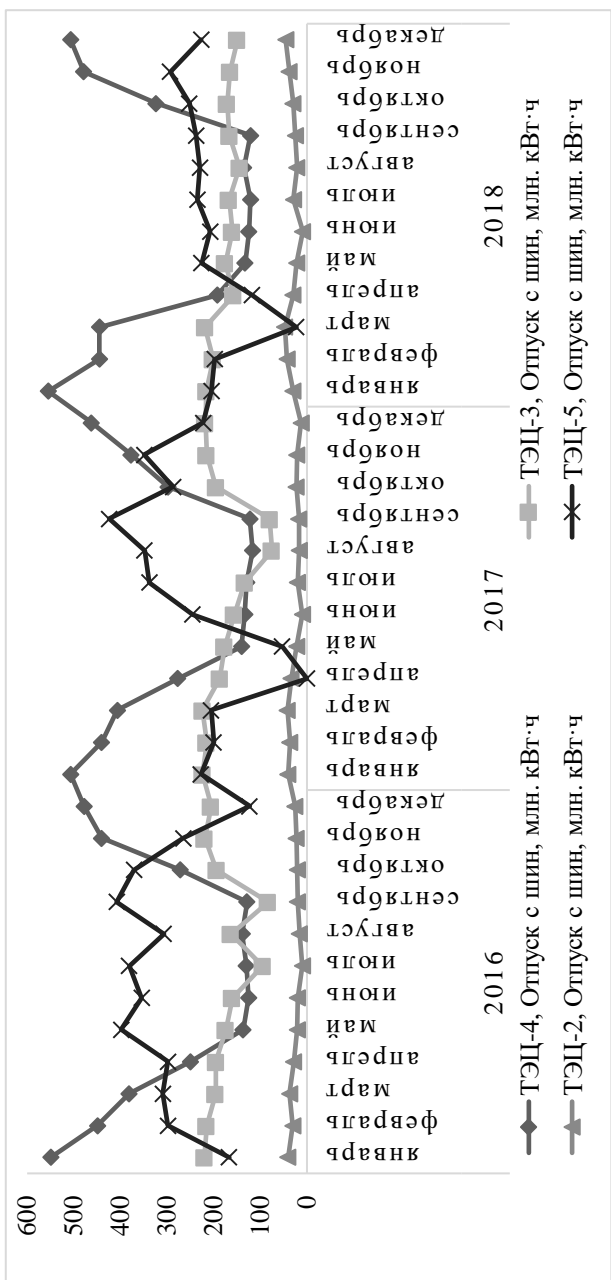


Рис. 2.2. Отпуск электроэнергии с шин ТЭС за 2016–2018 гг., млн. кВт·ч  
 Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных РУП «Минскэнерго».

Выявим влияние сезонной компоненты на динамику производственной себестоимости электроэнергии ТЭЦ за 2016–2018 гг. На основании данных РУП «Минскэнерго» рассчитан индекс сезонности и для наглядного анализа значения индекса нанесены на график (рис. 2.3).

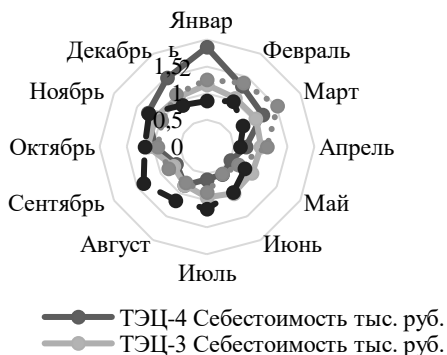


Рис. 2.3. Индекс сезонности динамики производственной себестоимости электроэнергии ТЭЦ

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных РУП «Минскэнерго».

Если полученное значение выше 1, то ежемесячное значение показателя превышает значение среднегодового, если ниже 1, то ежемесячное значение показателя ниже среднегодового. Наибольшие отклонения производственной себестоимости присущи ТЭЦ-4 и ТЭЦ-2, наибольшей стабильностью характеризуется уровень себестоимости в течении года на ТЭЦ-3.

На рис. 2.4 приведем динамику производственной себестоимости тепловой энергии ТЭЦ за 2016–2018 гг. Отпуск от коллекторов ТЭЦ за 2016–2018 гг., тыс. Гкал приведен на рис. 2.5.

Выявим влияние сезонной компоненты на динамику производственной себестоимости тепловой энергии ТЭЦ за 2016–2018 гг. По данным РУП «Минскэнерго» рассчитан индекс сезонности и для лучшего анализа значения нанесены на график (рис. 2.6). Из рис. 2.6 видно, что наибольшей стабильностью характеризуется уровень себестоимости в течении года на ТЭЦ-4.

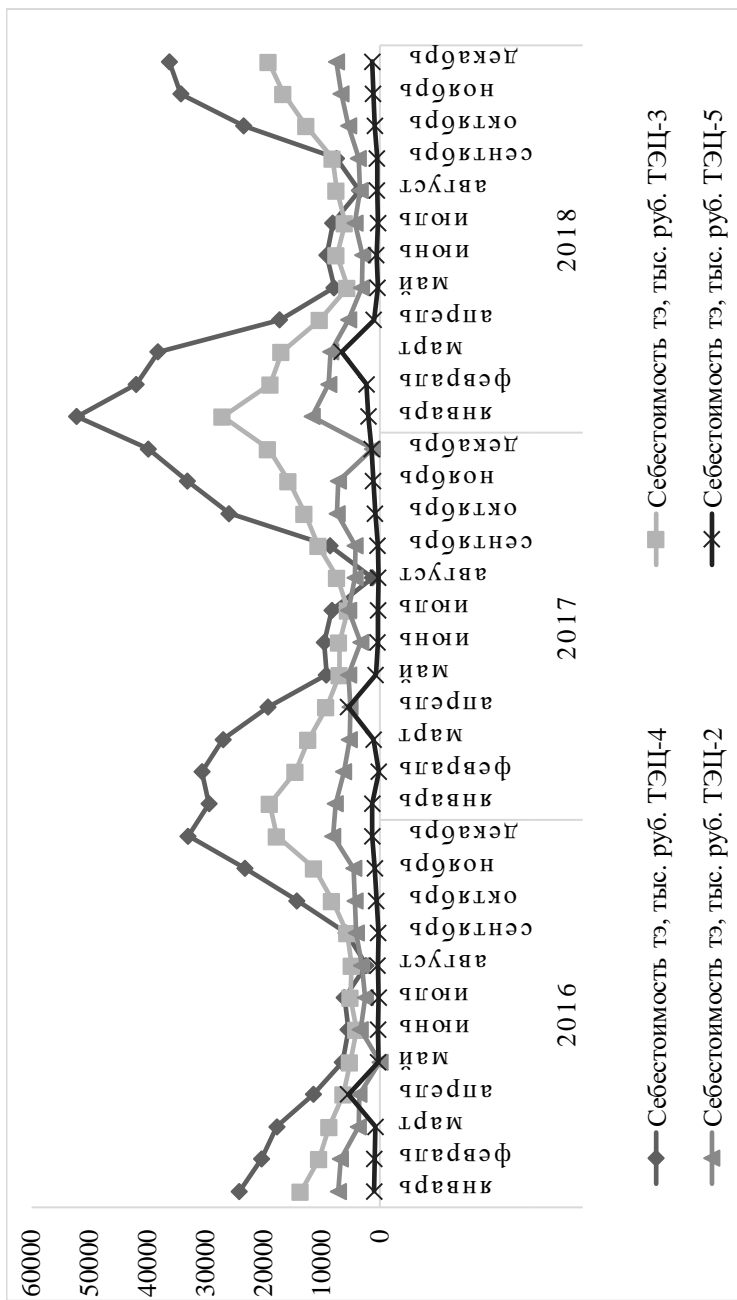


Рис. 2.4. Динамика производственной себестоимости тепловой энергии ТЭЦ за 2016–2018 г. Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных РУП «Минскэнерго».



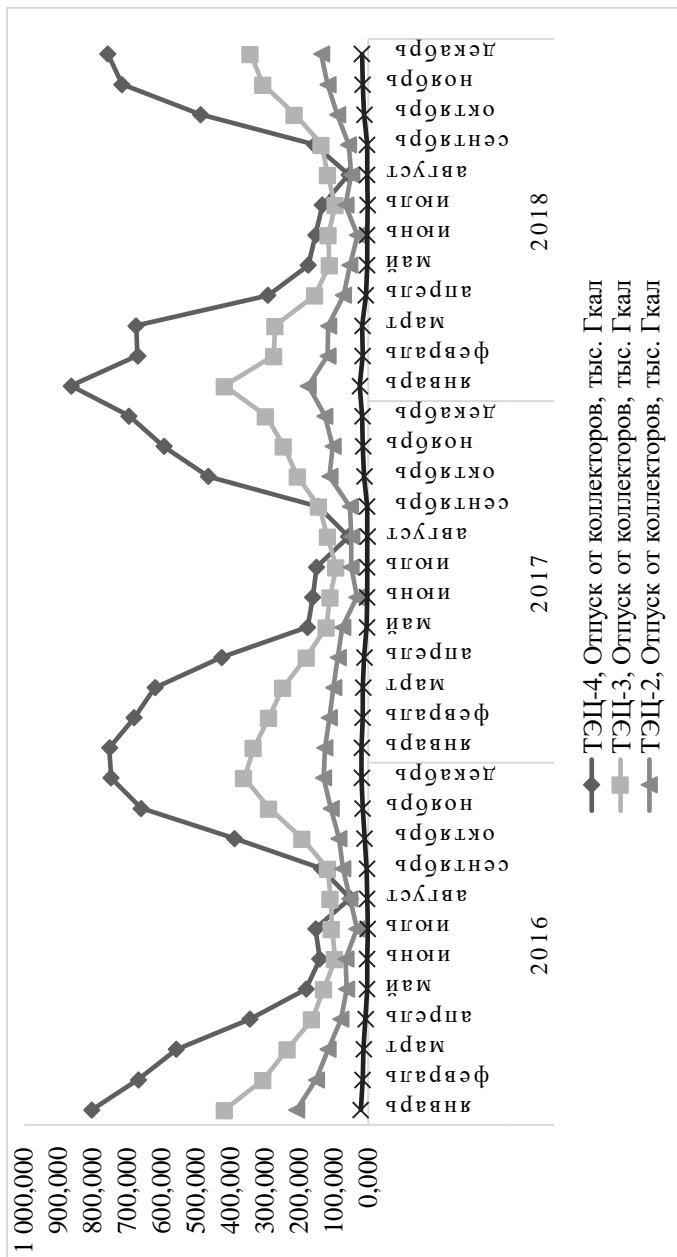


Рис. 2.5. Отпуск от коллекторов ТЭЦ за 2016–2018 гг., тыс. Гкал  
 Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных РУП «Минскэнерго».

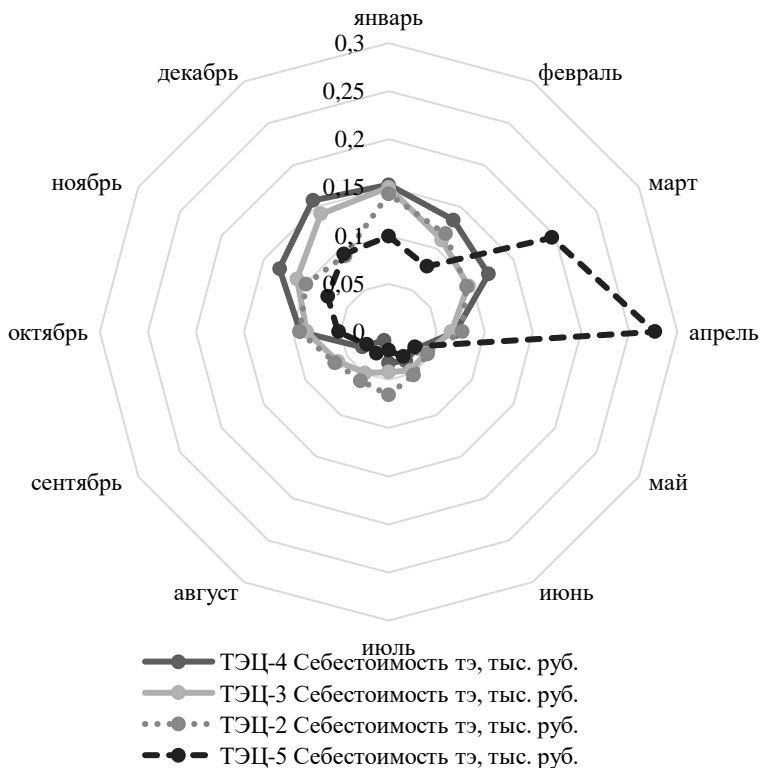


Рис. 2.6. Индекс сезонности динамики производственной себестоимости тепловой энергии на ТЭЦ

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных РУП «Минскэнерго».

По мнению Хаустович Н. А. «на составляющие затрат ТЭЦ наиболее существенное влияние оказывают следующие внешние факторы: цена природного газа, среднемесячная фактическая температура воздуха, индекс объемов промышленного производства» [99]. Однако на уровень себестоимости оказывают влияние и иные факторы, поэтому требуется их уточнение. Предлагается авторский перечень внешних и внутренних факторов влияющих на производственную себестоимость электрической и тепловой энергии (рис. 2.7) [100, 101,

102, 103, 104]. В табл. 2.1 проведен анализ внешних и внутренних факторов, оказывающих влияние на производственную себестоимость электрической и тепловой энергии на ТЭЦ, выявлена возможность управления индикаторами [105, 106]. Определено, что управлять внешними факторами нет возможности, поэтому для снижения производственной себестоимости все усилия необходимо направить на управление внутренними факторами. Для определения факторов, которые оказывают наиболее существенное влияние на производственную себестоимость необходимо провести корреляционно-регрессионный анализ.

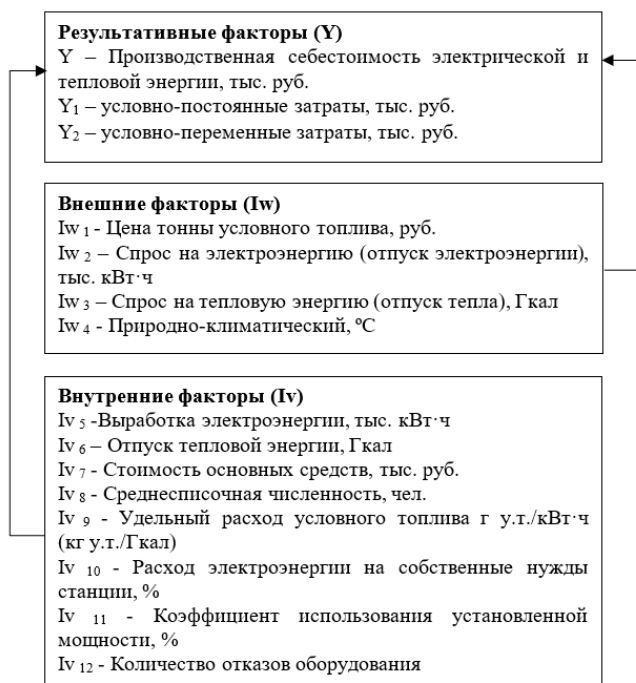


Рис. 2.7. Внешние и внутренние факторы, влияющие на производственную себестоимость электроэнергии и тепловой энергии  
Примечание. Источник: собственная разработка на основе [100, 101, 102, 103, 104].

Таблица 2.1

Влияние внешних и внутренних факторов на изменение производственной себестоимости ТЭЦ

Наименование фактора	Влияние фактора на производственную себестоимость	Возможность управления фактором -/+
1	2	3
Внешние факторы:		
1. Цена тонны условного топлива	Расходы на топливо являются основным фактором роста себестоимости энергии	–
2. Спрос (отпуск энергии)	Неравномерность производства приводит к колебаниям потребления ресурсов на ТЭЦ и соответственно себестоимости энергии	–
3. Природно-климатический	Смена теплых месяцев холодными приводит к возникновению сезонности производства, что в свою очередь сказывается на сезонности	–
Внутренние факторы:		
1. Выработка энергии	Объем выработанной энергии приводит к снижению производственной себестоимости	+
2. Стоимость основных средств	Рост стоимости основных средств приводит к увеличению амортизационных отчислений, а это приводит к увеличению производственной себестоимости	+

Окончание табл. 2.1

1	2	3
3. Среднесписочная численность	Снижение численности персонала положительно сказывается на уровне затрат на заработную плату	+
4. Удельный расход условного топлива	Удельный расход условного топлива существенно влияет на производственную себестоимость	+
5. Расход электроэнергии на собственные нужды станции	Рост расхода электроэнергии на собственные нужды станции негативно сказывается на производственной себестоимости	+
6. Коэффициент использования установленной мощности	Значение коэффициента должно иметь положительную динамику	+
7. Количество отказов оборудования	Количество отказов оборудования повышает величину затрат на ремонты оборудования	+

Примечание. Источник: собственная разработка [106, 107, 108, 109, 110].

Измерим степень связанности следующих показателей на ТЭЦ: производственной себестоимости электроэнергии и отпуска электроэнергии; производственной себестоимости электроэнергии и температуры наружного воздуха [107].

Для этого рассчитаем коэффициент корреляции  $R_1$  (степень связанности производственной себестоимости электроэнергии и отпуска электроэнергии) и  $R_2$  (степень связанности производственной себестоимости электроэнергии и температуры наружного воздуха). Проведем корреляционно-регрессионный анализ, для расчетов используем «Пакет анализ» MSExcel, построим регрессионную модель (табл. 2.2). Положительный знак параметра при переменной указывает на ежегодный абсолютный прирост себестоимости

электроэнергии. При отрицательном знаке параметра при переменной наблюдается обратная связь показателей.

Таблица 2.2

Результаты расчетов корреляционно-регрессионного анализа для построения экономико-математической модели

ТЭЦ	R	R <sup>2</sup>	Модель	F
ТЭЦ-4	R <sub>1</sub> = 0,809	0,655	Y = 4873,562871 + 42,03867661 · x	64,49
	R <sub>2</sub> = -0,711	0,505	Y = 23030,8922 - 6 81,8142 · x	33,68
ТЭЦ-3	R <sub>1</sub> = 0,567	0,322	Y = 4004,064493 + 36,88651309 · x	16,13
	R <sub>2</sub> = -0,293	0,086	Y = 11272,92673 - 92,66090082 · x	3,194
ТЭЦ-2	R <sub>1</sub> = 0,825	0,681	Y = 216,385111 + 50,31157263 · x	72,72
	R <sub>2</sub> = -0,526	0,277	Y = 1891,720795 - 38,91830504 · x	13,02
ТЭЦ-5	R <sub>1</sub> = 0,79	0,624	Y = 7232,651969 + 53,39878491 · x	56,32
	R <sub>2</sub> = 0,258	0,066	Y = 18805,5547 + 208,4185355 · x	2,421

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных РУП «Минскэнерго».

Из таблицы видно, что наибольший прирост производственной себестоимости наблюдается на ТЭЦ-4. Анализируя таблицу можно отметить, что обратная связь наблюдается между производственной себестоимостью и температурой наружного воздуха на ТЭЦ-4 и ТЭЦ-2. Коэффициент корреляции (R) больше коэффициента детерминации (R<sup>2</sup>), что свидетельствует о тесной связи между изучаемыми признаками в данных совокупностей. Можно отметить, что высокие коэффициенты детерминации по двум совокупностям данных на ТЭЦ-4 (0,655/0,505). Это отражает что 65,5 % вариации результативного признака производственная себестоимость электроэнергии вызвано факторным признаком отпуском электроэнергии, а 50,5 % результативного признака производственной себестоимости вызвано

факторным признаком температурой наружного воздуха. В таблице процентные точки F – распределения найдем критическое значение F–критерия при уровне значимости 0,05 и числе степеней свободы  $f_1 = m - 1 = 2 - 1 = 1$  и  $f_2 = n - m = 36 - 2 = 34$ , оно равно 4,13. Если полученное значение F-критерия Фишера больше табличного, то уравнение критерия признается значимым. Данному условию не соответствуют уравнения связи производственной себестоимости и температуры наружного воздуха ТЭЦ-3 и ТЭЦ-5.

Рассчитаем коэффициент корреляции  $R_1$  (степень связанности себестоимости и цены тонны условного топлива) и  $R_2$  (степень связанности себестоимости и годовой расход условного топлива на электроэнергию). Проведем регрессионный анализ, построим регрессионную модель (табл. 2.3).

Таблица 2.3

Результаты расчетов корреляционно-регрессионного анализа для построения экономико-математической модели

ТЭЦ	R	R <sup>2</sup>	Модель	F
ТЭЦ-4	$R_1 = 0,999$	0,999	$Y = 3176,843999 + 773,1924867 \cdot x$	1756,1
	$R_2 = 0,402$	0,162	$Y = 127588,9541 + 92,95615758 \cdot x$	0,193
ТЭЦ-3	$R_1 = 0,999$	0,998	$Y = 10118,46074 + 449,4802778 \cdot x$	478,9
	$R_2 = 0,383$	0,147	$Y = 90069,88917 + 71,27979591 \cdot x$	0,172
ТЭЦ-2	$R_1 = 0,959$	0,919	$Y = - 1801,083594 + 79,57660278 \cdot x$	11,42
	$R_2 = 0,331$	0,109	$Y = 14009,49449 + 69,68237635 \cdot x$	0,123
ТЭЦ-5	$R_1 = 0,752$	0,566	$Y = 191445,4867 + 215,1423436 \cdot x$	1,304
	$R_2 = 0,443$	0,196	$Y = 275935,8039 - 36,4707559 \cdot x$	0,244

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных РУП «Минскэнерго».

Анализируя результаты табл. 2.3 можно отметить тесную связь между изучаемыми признаками в данных совокупностей ( $R > R^2$ ). Рассчитаем коэффициент корреляции  $R_1$  (степень связанности себестоимости тепловой энергии и отпуска тепла) и  $R_2$  (степень связанности себестоимости тепловой энергии температуры наружного воздуха). Построим регрессионную модель (табл. 2.4).

Таблица 2.4

Результаты расчетов корреляционно-регрессионного анализа для построения экономико-математической модели

ТЭЦ	R	R <sup>2</sup>	Модель	F
ТЭЦ-4	$R_1 = 0,922$	0,849	$Y = 196,4325069 + 45,96918541 \cdot x$	191,98
	$R_2 = -0,859$	0,738	$Y = 30855,51993 - 1336,408445 \cdot x$	95,65
ТЭЦ-3	$R_1 = 0,877$	0,768	$Y = 785,0944456 + 49,45942936 \cdot x$	112,76
	$R_2 = -0,807$	0,651	$Y = 15543,25479 - 518,5338831 \cdot x$	63,428
ТЭЦ-2	$R_1 = 0,685$	0,469	$Y = 1583,551296 + 39,00093397 \cdot x$	30,06
	$R_2 = -0,666$	0,444	$Y = 6707,26407 - 180,4603398 \cdot x$	27,09
ТЭЦ-5	$R_1 = 0,349$	0,122	$Y = 425,0385031 + 74,32519289 \cdot x$	4,725
	$R_2 = -0,324$	0,105	$Y = 1687,136481 - 56,81698029 \cdot x$	4

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных РУП «Минскэнерго».

По результатам табл. 2.5  $R > R^2$ , что свидетельствует о наличии тесной связи между изучаемыми признаками в данных совокупностей. Наблюдается производственной себестоимостью и температурой наружного воздуха. Сравнивая табличное значение  $F(4,13)$  с полученными результатами в табл. 2.4, можно признать значимыми все



уравнения за исключением уравнения связи производственной себестоимости тепловой энергии и наружного воздуха ТЭЦ-5.

Рассчитаем коэффициент корреляции  $R_1$  (себестоимости и цены тонны условного топлива) и  $R_2$  (себестоимости и годовой расход условного топлива на электроэнергию). Построим регрессионную модель (табл. 2.5).

Таблица 2.5

Результаты расчетов корреляционно-регрессионного анализа для построения экономико-математической модели

ТЭЦ	R	R <sup>2</sup>	Модель	F
ТЭЦ-4	$R_1 = 0,979$	0,959	$Y = 10595,29458 + 840,3453949 \cdot x$	23,25
	$R_2 = 0,84$	0,705	$Y = -1509942,443 + 2096,074843 \cdot x$	2,394
ТЭЦ-3	$R_1 = 0,983$	0,967	$Y = 17538,74895 + 439,0881867 \cdot x$	29
	$R_2 = 0,257$	0,066	$Y = 364985,4406 - 538,5469361 \cdot x$	0,071
ТЭЦ-2	$R_1 = 0,941$	0,886	$Y = 22815,41867 + 148,8333144 \cdot x$	7,747
	$R_2 = 0,683$	0,466	$Y = 172139,1599 - 616,9221891 \cdot x$	0,874
ТЭЦ-5	$R_1 = 0,999$	0,99	$Y = -1098,070465 + 68,86442815 \cdot x$	561,43
	$R_2 = 0,264$	0,07	$Y = 1863,15785 + 466,7964848 \cdot x$	0,075

Примечание. Источник: собственная разработка по данным РУП «Минскэнерго».

По результатам таблицы 2.5  $R_1 > R_2$ , что свидетельствует о наличии тесной связи между изучаемыми признаками в данных совокупностей.

На основании данных производственной себестоимости электрической и тепловой энергии, внешних и внутренних факторов с помощью программы EViews методом наименьших квадратов можно рассчитать коэффициенты экономико-математической модели для планирования производственной себестоимости электроэнергии.

Полученные экономико-математические модели могут быть использованы при прогнозировании затрат в комбинированном производстве энергии.

## **2.2. Методические решения по моделированию затрат при комбинированном производстве электрической и тепловой энергии**

Основные принципы учета и калькулирования себестоимости в электроэнергетике, согласно инструкции о порядке планирования и калькулирования затрат на оказание услуг электроснабжения и теплоснабжения республиканскими унитарными предприятиями электроэнергетики, входящими в состав ГПО «Белэнерго», утвержденной Министерством энергетики Республики Беларусь 24.12.2013 №51:

1. Себестоимость электрической и тепловой энергии – важнейший экономический показатель работы энергетических предприятий, представляет собой совокупность затрат в денежном выражении ове­ществленного и живого труда в процессе производства на электро­станциях, передачи и распределения энергии в сетях.

2. Особенностью методики калькулирования себестоимости в энергетике, отличной от методики калькулирования в других отраслях промышленности, является калькулирование полной себестоимости энергии на условиях франко-потребитель. Такое калькулирование обеспечивает полный учет всех расходов на производство и передачу энергии до потребителя и служит одним из критериев для рационального размещения, как энергетических мощностей, так и крупных потребителей электроэнергии.

3. Планирование и калькулирование затрат на оказание услуг электроснабжения и теплоснабжения осуществляется исходя из единого технологического процесса, включающего стадии производства, передачи, распределения и продажи электрической и тепловой энергии.

4. Затраты на производство включаются в себестоимость энергии и ее передачи и распределения того отчетного месяца, к которому

они относятся, независимо от времени оплаты (например, земельный налог, который платят в бюджет 3–4 раза в год, в то время как начисление и отнесение на себестоимость должно происходить ежемесячно).

5. В целях упрощения калькулирования себестоимости электрической и тепловой энергии разрешается распределять затраты между электрической и тепловой энергией пропорционально расходу условного топлива. Данный пункт относится к косвенным затратам.

6. В плановую себестоимость энергии и ее передачи и распределения не включаются непроизводительные расходы: естественная убыль, списание расхода товарно-материальных ценностей в пределах норм естественной убыли и другие непроизводительные расходы; эти расходы включаются только в фактическую себестоимость с целью выявления и сравнительного анализа непроизводительных расходов.

7. Раздельный учет затрат по видам экономической деятельности осуществляется исходя из раздельного учета основных средств и численности работников.

Раздельный учет в Республике Беларусь представляет собой систему сбора и обобщения данных о доходах, затратах и задействованных активах раздельно по каждому виду оказываемых услуг.

К объектам по производству электрической (тепловой) энергии относятся все генерирующие источники, независимо от установленной мощности. Их классификация представлена на рис. 2.7.

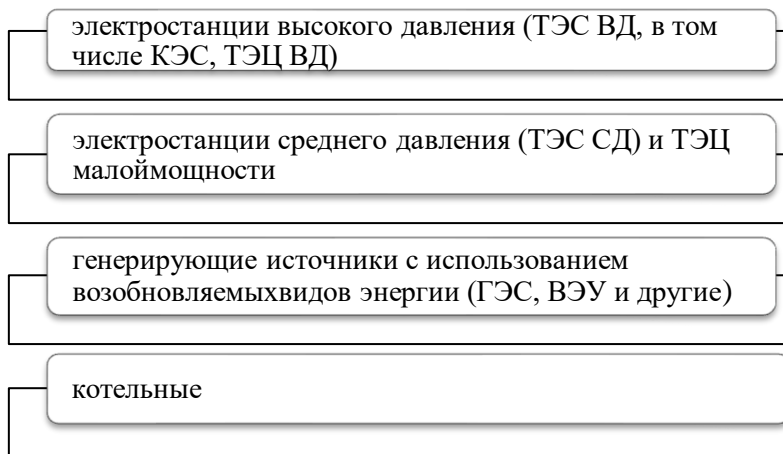


Рис. 2.7. Классификация объектов по производству электрической (тепловой) энергии

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных РУП «Минскэнерго».

Раздельный учет затрат по видам экономической деятельности осуществляется по следующим видам деятельности, предусмотренным Общегосударственным классификатором Республики Беларусь ОКРБ 005–2006 «Виды экономической деятельности», представленным на рис. 2.8.

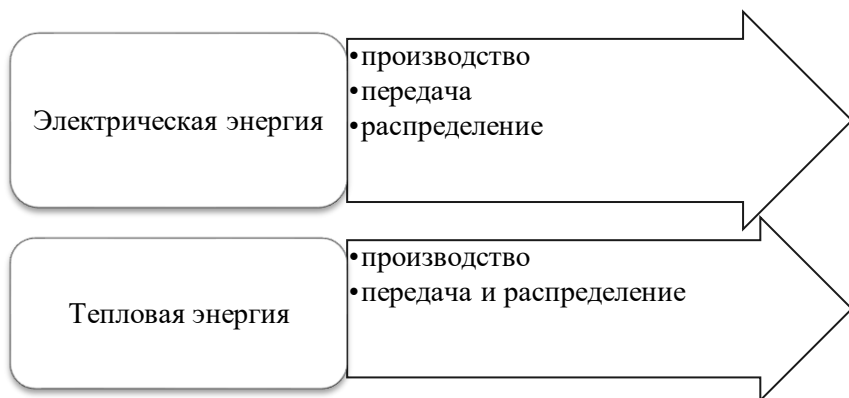


Рис. 2.8. Виды деятельности в энергетике  
Республики Беларусь

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных РУП «Минскэнерго».

Объектом планирования и калькулирования затрат на услуги по электроснабжению и теплоснабжению являются:

1. Для электрических станций – производство электрической и тепловой энергии (электрическая энергия, отпущенная с шин электрических станций, и тепловая энергия, отпущенная с коллекторов электрических станций).
2. Для котельных – производство тепловой энергии (тепловая энергия, отпущенная с коллекторов котельных).
3. Для электрических и тепловых сетей – передача и распределение электрической и тепловой энергии.

В целом по РУП–облэнерго: валовый отпуск электрической и тепловой энергии; полезный отпуск электрической и тепловой энергии. Расчетными показателями при планировании и калькулировании затрат на оказание услуг электроснабжения и теплоснабжения являются (рис. 2.9):

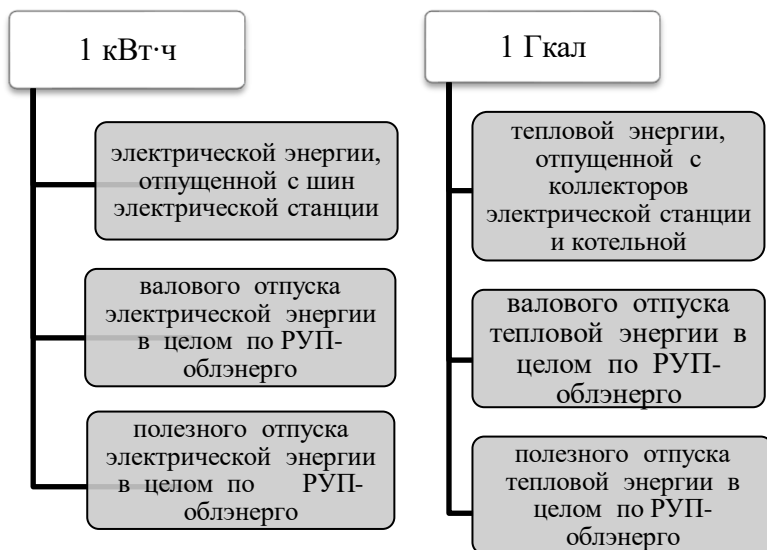


Рис. 2.9. Расчетные показатели при планировании и калькулировании затрат на оказание услуг электроснабжения и теплоснабжения  
Примечание. Источник: собственная разработка на основе [112]

Себестоимость передачи и распределения 1 кВт·ч и 1 Гкал не определяются.

Калькулирование затрат на валовый и полезный отпуск электрической и тепловой энергии производится исходя из особенностей энергетического производства по следующим статьям, представленным на рис. 2.10.

К затратам по каждому виду деятельности относятся прямые затраты и распределяемые переменные косвенные затраты, непосредственно связанные с производством продукции, выполнением работ, услуг, формируемые себестоимость производства продукции (товаров, работ, услуг), управленческие расходы (включая расходы на сбыт энергии).

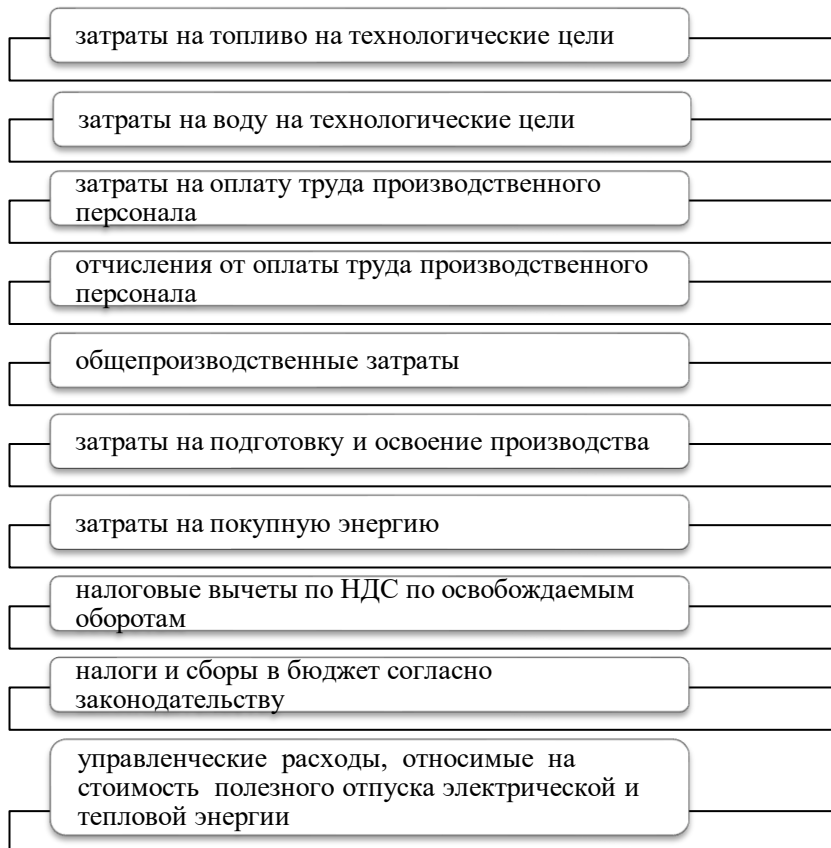


Рис. 2.10. Статьи калькуляции в энергетике  
Республики Беларусь

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных  
РУП «Минскэнерго»

Классификация затрат в энергетике Республики Беларусь представлена на рис. 2.11:

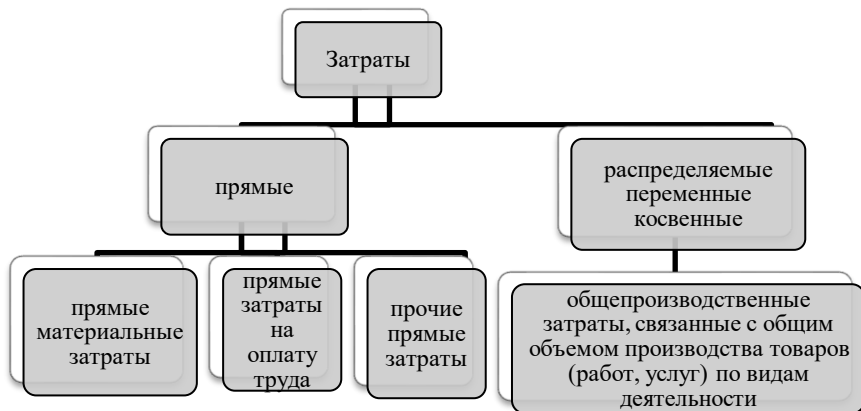


Рис. 2.11. Классификация затрат в энергетике  
Республики Беларусь

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных РУП «Минскэнерго».

Раздельный учет затрат по видам экономической деятельности осуществляется с учетом следующего:

- затраты на оплату труда производственного персонала, участвующего в нескольких видах экономической деятельности, делятся пропорционально прямым затратам на оплату труда;

- отчисления на социальные нужды, в том числе профессиональное пенсионное, взносы по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, установленные законодательством, включаются в затраты по видам экономической деятельности по прямому признаку; по производственному персоналу, участвующему в нескольких видах деятельности, распределяются между видами деятельности пропорционально прямым затратам на оплату труда;

- затраты по оплате труда работников, занятых во вспомогательных производствах, включаются в затраты по видам экономической деятельности по подразделениям – потребителям их услуг в соответствии с классификацией объектов;

- производственный персонал аппарата управления энергообеспечивающих организаций ГПО «Белэнерго», структурных



подразделений Энергонадзора, подразделений средств диспетчерского и технологического управления, подразделений Учебных центров, занятых психофизиологическим обеспечением, распределяется между видами деятельности пропорционально затратам на оплату труда производственного персонала;

– деление амортизационных отчислений по объектам основных средств (оборудования и / или производственных помещений, иных объектов), участвующим в нескольких видах экономической деятельности, производится пропорционально прямым затратам: начисленной амортизации по основным средствам, непосредственно участвующим в осуществлении технологического процесса соответствующего вида экономической деятельности;

– амортизационные отчисления объектов основных средств, используемых в работе производственными работниками аппаратов управления энергоснабжающих организаций ГПО «Белэнерго», структурных подразделений Энергонадзора, подразделений средств диспетчерского и технологического управления, подразделений Учебных центров, занятых психофизиологическим обеспечением, участвующих в нескольких видах экономической деятельности, делятся между видами экономической деятельности пропорционально суммам начисленной амортизации по производственному оборудованию, передаточным устройствам, зданиям, сооружениям, непосредственно используемым при осуществлении соответствующего вида экономической деятельности;

– затраты по содержанию и эксплуатации оборудования, включая затраты по товароматериальным ценностям, а также затраты на транспортное обслуживание делятся между видами экономической деятельности на основании классификации объектов по прямому признаку (по первичным учетным документам, в том числе по путевым листам);

– распределение общепроизводственных затрат осуществляется пропорционально прямым затратам, при этом затраты по входному НДС, приходящемуся на льготируемый оборот в составе оборотов по реализации, относятся: по электроэнергии – на затраты по распределению, по тепловой энергии – на затраты по передаче и распределению.

Распределение управленческих расходов осуществляется пропорционально прямым затратам по каждому виду экономической

деятельности. При распределении управленческих расходов по видам экономической деятельности учитываются положения, предусмотренные утвержденной для энергоснабжающих организаций ГПО «Белэнерго» методикой по составу расходов на управление и их распределению по видам экономической деятельности и учетной политикой энергоснабжающих организаций ГПО «Белэнерго».

В составе управленческих расходов выделяют: затраты на Энергонadzор; затраты на сбыт энергии; управленческие расходы по производству, передаче и распределению энергии (без затрат на Энергонadzор и сбыт энергии).

При этом к управленческим расходам не относятся затраты, связанные с эксплуатацией и обслуживанием приборов учета электрической и тепловой энергии, участвующих в осуществлении бытовых функций, а также амортизационные отчисления по данным приборам учета.

Данные затраты относятся: по электрической энергии - на затраты по распределению, по тепловой энергии – на затраты по передаче и распределению [46, 108].

Таким образом, положительными аспектами раздельного учета затрат в энергетике являются:

1) приоритет прямого отнесения (при возможности прямого отнесения) доходов, затрат и задействованных активов на соответствующие виды услуг на основе данных первичных документов;

2) распределение доходов, затрат и задействованных активов на соответствующие услуги на основе причинно-следственной связи доходов, затрат и задействованных активов с теми услугами, с которыми они связаны;

3) прозрачность при отнесении и распределении доходов, затрат и задействованных активов на соответствующие виды регулируемых услуг [33].

Существующая система управления затратами в энергетике предполагает сбор учетной информации без разделения по видам экономической деятельности. Это приводит к недостаточно полной информации о реальных технологических процессах и понесенных затратах на них. Существующая система финансового учета и статистики Республики Беларусь и организационно-правовая форма предприятий энергетике (большинство из которых представлены

филиалами без завершенного баланса) не стимулирует предприятия к снижению затрат (рис. 2.12).

Поэтапный переход к рынку в энергетике республики будет стимулировать выделенных субъектов на каждой стадии технологического цикла к сбору реальных затрат, формированию полного информационного ресурса и получения информационного продукта. Эта информация позволит руководству организации формировать мероприятия по снижению себестоимости с учетом понесенных затрат и возможности их снижения [109, 110].

Анализ литературы позволил выявить, что в энергетике наряду с общепринятыми методиками анализа затрат используется специфические общетехнические виды энергетического анализа (прил. В) [111, 112, 113]. Таким образом, для анализа энергоиспользования в производственных процессах в энергетике целесообразно использовать эксерго-экономический анализ, поскольку он позволяет не только качественно проследить за расходом топлива в технологическом цикле, но и высчитать затраты, связанные с его некачественным использованием.

Для выявления мест возникновения затрат по видам экономической деятельности и стадиям технологического цикла при комбинированном производстве в энергетике предлагается изменить модель управления затратами на предприятиях энергетики (рис. 2.13) [114].

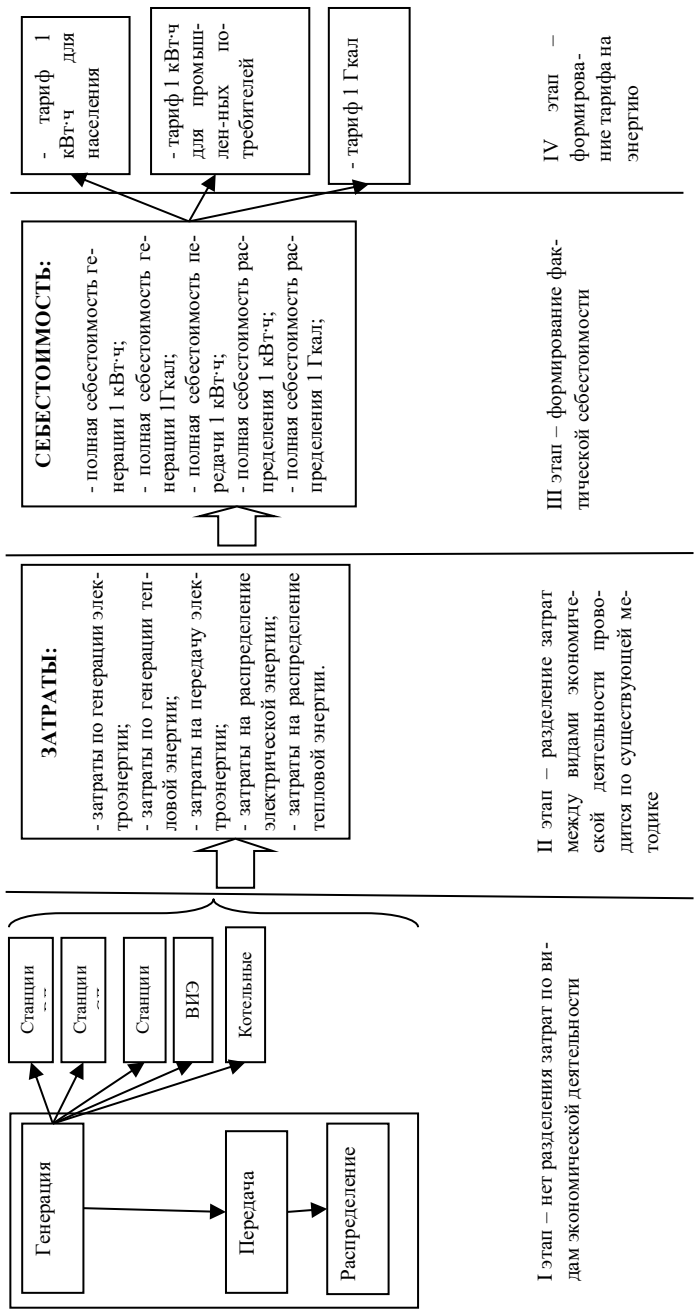


Рис. 2.12. Модель управления затратами на предприятиях энергетики по видам экономической деятельности  
 Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных РУП «Минскэнерго».

Предлагаемая модель управления затратами при комбинированном производстве энергии предусматривает следующие этапы (рис. 2.14):

1 Этап. Формирование информационного ресурса по видам экономической деятельности. Осуществляется сбор информации и формирование информационного ресурса по видам экономической деятельности (генерация, передача, распределение).

2 Этап. Дифференциация информационного ресурса комбинированного процесса производства электрической и тепловой энергии по стадиям технологического цикла.

Для комбинированных источников генерации электрической и тепловой энергии предложено разделить процесс производства электрической и тепловой энергии по стадиям технологического цикла (ТТЦ, КЦ, ХЦ, ТЦ, ТО, ЭЦ).

3 Этап. Обработка и группировка информационного ресурса по видам экономической деятельности и стадиям технологического цикла комбинированного производства электрической и тепловой энергии. На данном этапе осуществляется обработка и группировка информационного ресурса по видам экономической деятельности и стадиям технологического цикла комбинированного производства электрической и тепловой энергии.

4 Этап. Формирование промежуточного информационного продукта по видам экономической деятельности и стадиям технологического цикла комбинированного производства электрической и тепловой энергии:

– затраты по генерации электроэнергии: затраты на производство электроэнергии по ТТЦ, затраты на производство электроэнергии по КЦ, затраты на производство электроэнергии ХЦ, затраты на производство электроэнергии ТЦ, затраты на производство электроэнергии ЭЦ;

– затраты по генерации тепловой энергии: затраты на производство тепловой энергии по ТТЦ, затраты на производство тепловой энергии по КЦ, затраты на производство тепловой энергии ХЦ, затраты на производство тепловой энергии ТЦ, затраты на производство тепловой энергии ТО;

– затраты на передачу электроэнергии;

– затраты на распределение электрической энергии;

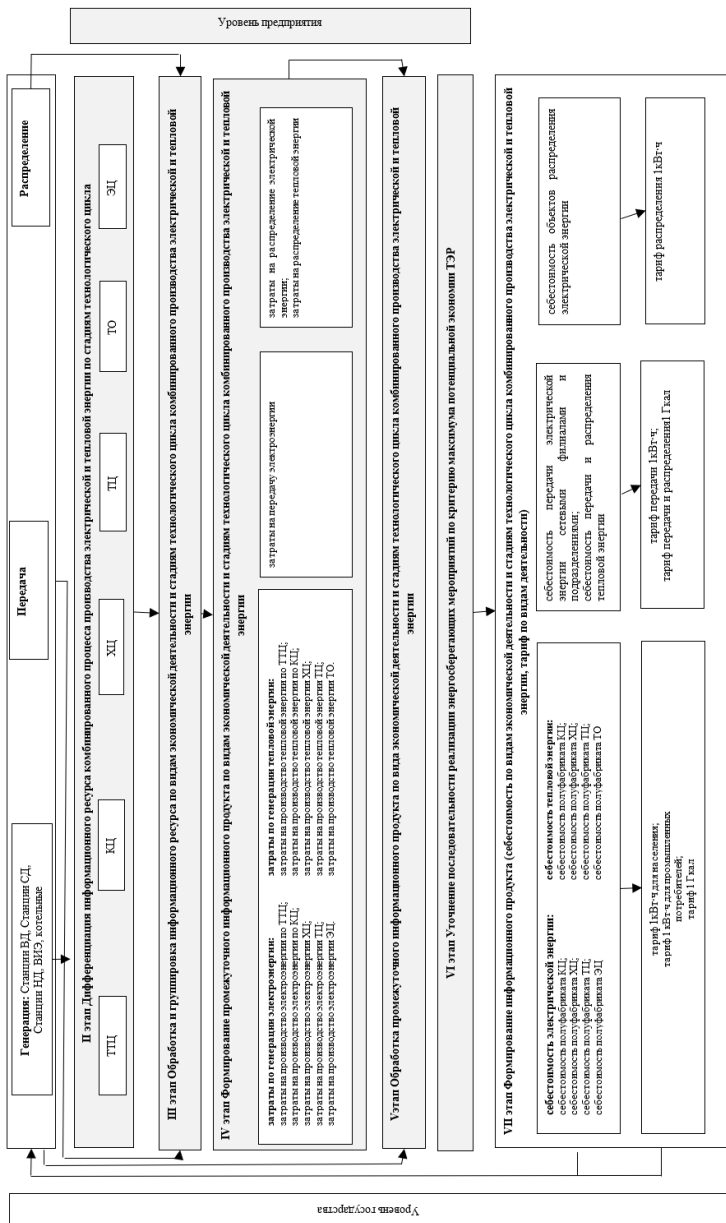


Рис.2.13. Модель управления затратами при комбинированном производстве энергии  
Примечание. Источник: собственная разработка.

– затраты на распределение тепловой энергии.

5 Этап. Обработка промежуточного информационного продукта по видам экономической деятельности и стадиям технологического цикла комбинированного производства электрической и тепловой энергии.

6 Этап. Уточнение последовательности реализации энергосберегающих мероприятий по критерию максимума потенциальной экономии топливно-энергетических ресурсов (ТЭР).

7 Этап. Формирование информационного продукта:

– себестоимость электрической энергии: себестоимость полуфабриката КЦ, себестоимость полуфабриката ХЦ, себестоимость полуфабриката ТЦ, себестоимость полуфабриката ЭЦ;

– себестоимость тепловой энергии: себестоимость полуфабриката КЦ, себестоимость полуфабриката ХЦ, себестоимость полуфабриката ТЦ; себестоимость полуфабриката ТО;

– себестоимость передачи электрической энергии сетевыми филиалами и подразделениями;

– себестоимость передачи и распределения тепловой энергии;

– себестоимость объектов распределения электрической энергии.

Сложившийся уровень себестоимости участвует в подготовке обосновывающих материалов для формирования тарифов на энергию: тариф 1 кВт·ч для населения; тариф 1 кВт·ч для промышленных потребителей; тариф 1 Гкал; тариф передачи 1 кВт·ч; тариф передачи и распределения 1 Гкал; тариф распределения 1кВт·ч [115, 116].

Воропаева И. И., Курманова А. Х., Филь О. А в своих работах выделяют возможность ведения управленческого и финансового учета в единой системе бухгалтерского учета. В разделе 3 Типового плана счетов бухгалтерского учета предлагается использовать следующие счета:

30 – Материальные затраты;

31 – Затраты на оплату труда;

32 – Отчисления на социальные нужды;

33 – Амортизация;

34 – Прочие затраты;

37 – Отражение общих затрат по элементам [94].

Недостатком данного подхода является необходимость проведения дополнительных хозяйственных операций по закрытию данных

счетов в конце отчетного периода и аккумулирование информации о понесенных затратах на синтетическом счете 20.

В виду использования в энергетике двух видов продукции электрической и тепловой энергии при комбинированном производстве целесообразно отражать информационный продукт на счете 20 с открытием субсчетов:

- себестоимость по местам возникновения затрат (субсчет 20.1);
- себестоимость выработки электрической энергии (субсчет 20.1.1);
- себестоимость отпуска тепловой энергии (субсчет 20.1.2);
- себестоимость передачи энергии (субсчет 20.1.3);
- себестоимость распределения энергии (субсчет 20.1.4);

Полученный в результате подробной аналитики информационный ресурс позволит получить оперативную информацию для формирования в последствии тарифа по видам экономической деятельности, а также для выбора очередности мероприятий по энергосбережению на предприятиях энергетики [4, 93, 117]. Осуществлять ведение управленческого и финансового учета можно управленческого и финансового учета на платформе 1 С:ERP [118].

### **2.3. Методика учета затрат при комбинированном производстве электрической и тепловой энергии**

Сегодня энергосистема Республики Беларусь разделена на шесть РУПов – по количеству областей страны. По территориальному признаку объединены различные по своим задачам и функциям предприятия энергетики (в том числе мощные электростанции и межгосударственные линии электросвязи, а также районные сети и ремонтные бригады). Однако на данный момент в энергосистеме Республики Беларусь нет четкого деления по видам деятельности, а именно, производство, передача и распределение энергии. Поэтому актуальность приобретает проблема совершенствования учета затрат на производство и калькуляцию себестоимости продукции [119, 120, 121].

Различают следующие методы калькулирования: по объектам учета затрат – по процессный, попередельный, позаказный; – по периодичности определения себестоимости - позаказные, периодические; – по порядку формирования себестоимости калькуляционной единицы – общие, единичные; – по способам составления



калькуляций: прямого расчета, суммирования затрат, исключения затрат, распределения затрат, комбинированный, нормативный.

В энергетике Республики Беларусь традиционным методом калькулирования является попроцессный метод. Особенностью калькулирования себестоимости в энергетике является калькулирование полной себестоимости энергии на условиях франко-потребитель.

Основные методы учета затрат можно классифицировать:

1. По способу организации производственного процесса: Just in time.

2. По способу отнесения накладных затрат на себестоимость продукции: Директ-костинг, ABC.

3. По способу учета затрат: учет нормативных затрат: нормативный метод, стандарт-костинг; учет фактических затрат; учет целевых затрат: Target-костинг, Kaizen-костинг.

4. По способу определения узких мест: бенчмаркинг.

5. По способу разделения продукта на стадии существования: концепция жизненного цикла продукта.

Сравнительный анализ методов учета затрат представлен в табл. Г.1 (прил. Г) [122, 123, 124,125].

В энергетике Республики Беларусь традиционным методом учета затрат является метод учета фактических затрат. Для целей ведения раздельного учета на предприятиях энергетики на этапе формирования и функционирования рынка необходим поиск нового метода учета затрат, который позволит формировать реально сложившийся уровень себестоимости. В настоящее время значительная часть затрат предприятий энергетики субсидируется государством (в большей степени производство тепловой энергии). В условиях рынка самостоятельно работающие предприятия должны будут компенсировать понесенные затраты. Романьковой Т. В. выделены факторы, влияющие на энергоэффективность предприятия. Наиболее значимым организационным фактором по мнению Романьковой Т. В. является система учета и нормирования ТЭР на предприятии, среди экономических факторов – система цен и тарифов. Необходимо совершенствовать систему учета расхода ТЭР на предприятии и осуществлять контроль над расходом энергоресурсов [126, 127]. Это возможно только при использовании учета затрат по нормам, который позволит оценить не только уровень себестоимости, но и места возникновения затрат. Учет затрат по нормам можно осуществлять

нормативным методом и стандарт-костинг [32]. Методы учета затрат в энергетике в условиях ведения управленческого учета (табл 2.6)

Таблица 2.6

Сравнительная характеристика методов учета затрат в энергетике в условиях ведения управленческого учета

Характеристика	по фактическим затратам	стандарт-костинг	нормативный метод
1	2	3	4
Цель метода	Синтетический учет затрат на производство и реализацию энергии	Учет затрат процесса реализации энергии	Учет затрат процесса производства энергии
Ведение учета	Учет фактически понесенных затрат	Учет в пределах норм	Учет в пределах норм
Учет изменений норм	Не учитывает изменение норм	Текущий учет не ведется, изменение норм не предполагается	Ведется в разрезе причин и ответственных лиц, возможно изменение норм

Продолжение табл. 2.6

1	2	3	4
Учет отклонений от норм прямых расходов	Не ведется	Ведется, документируется и относится на виновных лиц и финансовые результаты	Ведется, документируется, по результатам анализа относится на виновных лиц и финансовые результаты
Учет отклонений от норм косвенных расходов	Учет в пределах сметы расходов	Косвенные расходы относятся на себестоимость в пределах норм. Отклонения выявляются с учетом объема производства и относятся на результаты деятельности или на виновных лиц	Косвенные расходы относятся на себестоимость в сумме фактически произведенных затрат. Отклонения относятся на затраты производства энергии
Степень регламентированности	Регламентирован	Не регламентирован. Отсутствует единая методика установления стандартов и ведения учетных регистров	Регламентирован. Разработаны общие и отраслевые стандарты и нормы затрат на производство энергии

Окончание табл. 2.6

1	2	3	4
Возможность использования метода учета затрат в сочетании с методом калькулирования	Позаказный, попередельный, по центрам ответственности, по местам возникновения	Позаказный, по центрам ответственности, по местам возникновения	Позаказный, попередельный, по центрам ответственности, по местам возникновения

Примечание. Источник: собственная разработка на основе [122, 123, 124, 125].

Оба метода предполагают учет полных затрат в пределах норм. Нормативный метод в отличие от стандарт-костинга выявляет отклонения от норм в процессе расходования и имеет возможность пересмотра установленных норм. Так же нормативный метод больше, чем стандарт-костинг сосредоточен на процессе производства и позволяет детализировать информацию при комбинированном производстве энергии по стадиям технологического цикла и формировать информационный продукт в энергетике. При правильной организации нормативный метод учета оперативен и наиболее полно отвечает потребностям управления производственными процессами.

В современных условиях недостаточно правильно отражать учетные данные в бухгалтерских регистрах, важно обеспечить оперативное использование этих данных для управления производством. Нормативный метод аналитичен, так как производится не только после составления отчета, но и в процессе производства. При нормативном методе учета возможны анализы затрат по ходу производства и использование полученных данных для непосредственного оперативного управления деятельностью предприятий.

Можно выделить следующие модели нормативного метода учета затрат:

- учет по нормативным затратам;
- параллельный учет фактических и нормативных затрат;
- комбинированный способ.

При первой модели информация о движении имущества в процессе изготовления продукции и сдачи ее на склад принимается к

бухгалтерскому учету по текущим нормативным затратам. Отклонения выявляются оперативно по мере возникновения, накапливаются и в конце отчетного периода присоединяются к нормативным затратам. Калькулирование себестоимости выпуска продукции и оценка незавершенного производства производится по нормативной себестоимости, исчисленной по нормам, действовавшим на начало отчетного периода (месяца). Начиная со второго месяца ежемесячно выявляют разницу между затратами по текущим нормативам и издержкам по нормам, действовавшим на начало отчетного периода. Указанную разницу рассматривают и учитывают следующим равенством:

$$\text{нормативные затраты} \pm \text{отклонения от нормативных затрат} \quad (2.1) \\ \pm \text{изменение норм} = \text{фактические затраты}$$

Вторая модель предусматривает отражение движения информации о затратах на производство и объеме выпускаемой продукции в двух оценках: по фактически приведенным затратам и по нормативным затратам, запланированным к выпуску готовой продукции. Отклонение от норм выявляются в конце отчетного периода (месяца) расчетным путем:

$$\text{фактические затраты} - \text{нормативные затраты} \quad (2.2) \\ = \pm \text{отклонения}$$

Применение третьей модели предполагает ведение учета комбинированным способом. Информация о фактически произведенных затратах по выпуску продукции и сдаче ее на склад отражается на счетах бухгалтерского учета. По каждой группе однородных изделий оценивается объем выпуска продукции по нормативной себестоимости. Незавершенное производство также оценивается по нормативной себестоимости. Сумма отклонений от норм определяется по каждому виду продукции в пределах отчетного периода расчетным путем [68]:

$$\text{фактические затраты} - \text{нормативные затраты} \quad (2.3) \\ = \pm \text{отклонения}$$

Наиболее подходящей моделью для энергетики является модель учета по нормативным затратам.

Для соблюдения технологического принципа и разложения поэтапности производства энергии попроцессный метод калькулирования необходимо заменить на попередельный метод с формированием цеховой калькуляции себестоимости и себестоимости полуфабрикатов. Обратимся к общей модели процесса преобразования энергии и калькулирования себестоимости продукции на примере тепловой электрической станции. Цеховое калькулирование себестоимости незавершенного продукта при попередельном методе учитывается как полуфабрикат с последующим попеределом в другой вид продукции и в итоге учитывается как составляющая в себестоимости готовой продукции. Оборудование, не связанное с комбинированным производством, которое работает параллельно, калькулируется отдельно (пиковые водогрейные котлы, расположенные на станции). Калькуляция себестоимости тепловой энергии в данном методе учитывает затраты на топливо и воду, а также энергию (предполагая, что это полуфабрикаты), общезаводские и коммерческие расходы распределяются косвенным способом. Калькулирование остальной продукции в соответствии со стадией производства начинается именно с производства тепловой энергии в паре, который является полуфабрикатом до попадания в турбину, следующий передел – калькулирование себестоимости производства электрической энергии. Себестоимость электрической мощности будет учитывать затраты на содержание и ремонт градирен. При этом электрическая энергия калькулируется как электрическая при сбросе пара в конденсатор и как комплементарная при утилизации тепловой энергии отработанного пара на цели теплоснабжения. Калькуляция себестоимости пара потребуется в случае реализации пара на сторону от отборов турбин, первоисточник максимальной эксергии для последующего калькулирования по параметрам пара. В итоге составляется калькуляция тепловой энергии, подлежащей утилизации, которая калькулируется и как комплементарная энергия для целей энергоснабжения.

Такое попередельное калькулирование себестоимости при комбинированном способе производства энергии позволит правильно отразить все технологические стадии и места возникновения затрат в итоговой стоимости энергии. Данный метод калькулирования себестоимости позволит более детально оценить затраты на каждом этапе

производства, связанные с преобразованием теплоносителя (рис. 2.9), а также позволит оценить величину потерь, которую несет предприятие на каждом этапе производства и решить проблему неопределенности влияния режимов на экономический эффект мероприятий по энергосбережению. Для принятия обоснованных решений по внедрению энергосберегающих мероприятий по стадиям технологического цикла необходимо использовать эксергетический анализ [32].

Общая сумма затрат на производство может меняться при изменении объема отпуска энергии потребителям; его структуры; уровня переменных затрат на калькуляционную единицу; общей суммы постоянных затрат. Для определения путей сокращения статей текущих затрат необходимо поштатейно проанализировать удельные издержки производства энергии. Можно выделить следующие основные составляющие себестоимости - сырьевую (материальную), по заработной плате, амортизационную и энергетическую. Установленная зависимость статей себестоимости от производственных факторов приведена в прил. Д [124, 125].

Учитывая специфику энергетических предприятий можно выделить следующие мероприятия, которые будут способствовать снижению себестоимости продукции: уменьшение материальных затрат путем снижения расходов на ремонтно-эксплуатационное обслуживание оборудования; оптимизация численности персонала, занятого обслуживанием и содержанием административных и производственных зданий; повышение эффективности деятельности предприятий за счет проведения политики энергосбережения, внедрение управленческого учета [126, 127, 128].

Для целей ведения управленческого учета остается не решенным один из важнейших вопросов распределение общих затрат, связанных с комплексным использованием топлива и тепла, между видами продукции. Распределение затрат на ТЭЦ осложняется спецификой технологии производства и потребления электрической и тепловой энергии (табл. 2.7).

Таблица 2.7

Специфика технологии производства и потребления электрической и тепловой энергии

Оборудование	Оборудование, на котором производится электроэнергия, значительно сложнее теплогенерирующего оборудования. При распределении затрат ТЭЦ между электрической и тепловой энергией необходимо принимать разный уровень затрат на эксплуатацию и техобслуживание теплогенерирующего и электрогенерирующего оборудования
Технология производства	Технология производства тепловой энергии и электрической обладают существенными различиями. Процесс производства тепловой энергии представляет собой преобразование в парогенераторах или котлах химической энергии топлива в тепло. Производство электроэнергии включает преобразование произведенного в парогенераторах тепла высокого потенциала в механическую энергию, а механической в электрическую энергию, что приводит к дополнительным потерям энергии при производстве электроэнергии
Параметры теплоносителя	Для теплоснабжения потребителей используется пар низкого потенциала, для покрыти производственной нагрузки требуется пар с давлением 1,0-1,3 МПа, а для покрытия нагрузки отопления и горячего водоснабжения – от 0,05 до 0,5 Мпа. В производстве электроэнергии используется высокопотенциальный пар с давлением 13, 24 Мпа и с температурой 540 °С. Различие параметров используемого теплоносителя приводит к необходимости учета энергетической ценности тепла при распределении расхода топлива и затрат между электрической и тепловой энергией



Режим потребления энергии	Потребление и соответственно отпуск тепловой энергии потребителям имеет резкие сезонные колебания в течение года. Отопительная нагрузка максимальна зимой и отсутствует в летний период. Режим потребления электрической энергии неравномерен в течение суток (ночной провал, утренний и вечерний максимумы) при существенных колебаниях нагрузки по дням недели. Неравномерность потребления тепловой энергии вызывает дополнительные затраты на ТЭЦ из-за необходимости содержания пиковых котлов для покрытия максимальных отопительных нагрузок в зимний период. В летний период уменьшение отпуска тепловой энергии из отборов турбин сокращает выработку электроэнергии на ТЭЦ по теплофикационному режиму и увеличивает долю выработки электроэнергии по конденсационному режиму, что приводит к росту топливных затрат на электроэнергию
Погодные условия	Отпуск тепловой энергии с коллекторов ТЭЦ жестко диктуется режимом потребления тепла промышленными, коммунально-бытовыми потребителями и температурой наружного воздуха, в то время как потребление электроэнергии в меньшей степени зависит от погодных условий

Примечание. Источник: собственная разработка на основе [128].

Исследования в области разработки методических подходов по распределению затрат при комбинированном производстве электро- и тепловой энергии на ТЭЦ проводились зарубежными учеными такими как: Шишов А. Н., Бухаринов Н. Г., Таратин В. А., Шнерова Г. В., Прузнер С. Л., Златопольский А. Н., Некрасов А. М., Чернухин А. А., Флаксерман Ю. Н., Денисов В. И., также большой вклад внесли и отечественные ученые: Падалко Л. П., Пекелис Г. Б., Нагорнов В. Н. (табл. 2.8).

В настоящее время, существует ряд методов распределения затрат по видам продукции [129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144]:

- физический метод;
- эксергетический метод;
- нормативный метод;
- метод Вагнера;
- метод «раздельной рентабельности»;
- метод В. И. Денисова; экономические методы.

Таблица 2.8

Классификация методов распределения общих затрат на ТЭЦ

Авторы	Классификация методов
1	2
Падалко Л. П., Пекелис Г. Б. Нагорнов В. Н., Самсонов В. С., Вяткин М. А.	– физический метод
Шишов А. Н., Бухаринов Н. Г., Таратин В. А., Шнерова Г. В. Прузнер С. Л., Златопольский А. Н., Некрасов А. М. Чернухин А. А., Флаксерман Ю. Н.	– физический метод; – метод отключений.
Wagner J. h	– метод Вагнера (метод «эквивалентной КЭС»)
Денисов В. И.	– метод Денисова В. И.
Коростелева Т. С.	– физический; – метод отключения; – метод коэффициентов; – метод эквивалентной КЭС (метод Вагнера); – эксергетический метод; – нормативный метод; – экономический метод (Сафонова Л. П., Смолкина Ю. В., Суворова П. П.); – метод Денисова В.И.

1	2
	– энергетический (усредненный) метод
Славина Н. А., Косматов Э. М., Барыкин Е. Е.	Технические (термодинамические) методы: – физический; – эксергетический; «рациональный»; нормотивный («компромиссный»); метод Вагнера (метод «эквивалентной КЭС»); метод, основанный на распределении экономии топлива пропорционально отпуску полезной продукции; метод «распределения экономии топлива по эксергии»; метод Э. К. Аракеляна; – метод «раздельной рентабельности»; метод В. И. Денисова. Экономические методы: «рыночный»; «экономический»

Примечание. Источник: собственная разработка на основе [129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144].

Рассмотрим преимущества и недостатки каждого из методов распределения затрат на ТЭЦ между электрической и тепловой энергией в табл. 2.9.

В настоящее время для распределения затрат между электрической и тепловой энергией на ТЭЦ применяется физический метод. По физическому методу расход топлива на отпускаемую теплоту определяется:

$$B_{\text{тэ}} = \frac{Q_{\text{отп}}}{\eta_{\text{ка}} Q_{\text{н}}}, \quad [\text{т} \cdot \text{т} \cdot \text{г}], \quad (2.4)$$

где  $Q_{\text{отп}}$  – отпуск тепла потребителям от ТЭЦ (Гкал);

$\eta_{\text{ка}}$  – КПД котельного цеха ТЭЦ нетто;

$Q_{\text{н}}^{\text{р}}$  – теплота сгорания топлива.

Предварительный расход топлива на электроэнергию можно найти так:

$$B'_{\text{ээ}} = B_{\text{ТЭЦ}} \cdot B'_{mэ}, \quad [\text{ту.т.}], \quad (2.5)$$

где  $B_{\text{ТЭЦ}}$  – суммарный расход топлива на ТЭЦ (ту.т.);

$B'_{mэ}$  – расход топлива на производство тепловой энергии без учета расхода энергии на собственные нужды (ту.т.).

Уточненный расход топлива на теплоту учитывает дополнительный расход топлива, потраченный на производство электроэнергии, идущий на собственные нужды для теплоснабжения внешних потребителей:

$$B_{mэ} = B'_{mэ} + b_{\text{ээ}} \mathcal{E}_{\text{сн}}^{mэ}, \quad [\text{ту.т.}], \quad (2.6)$$

где  $\mathcal{E}_{\text{сн}}^{mэ}$  – расход электроэнергии на собственные нужды, связанные с производством теплоты (кВт·ч);

$b_{\text{ээ}}$  – удельный расход топлива на кВт·ч электроэнергии (ту.т./кВт·ч).

Таблица 2.9

Сравнительная характеристика методов распределения общих затрат на ТЭЦ

Метод	Сущность метода	Преимущества	Недостатки
1  Физический метод	2  предусматривает разделение затрат на электрическую и тепловую энергию пропорционально израсходованному топливу	3  учитывая различную загрузку отопительных систем по сезонам года, постоянные издержки по топливно-транспортному и котельному цеху будут перераспределяться, в зависимости от времени года	4  основным недостатком этого метода является уравнивание тепла разной потребительской ценности – низкопотенциального, идущего на отопление, и высокопотенциального, используемого для производства электрической энергии. Использование данного метода может привести к искусственному снижению себестоимости электрической энергии и, соответственно, завышению себестоимости тепловой энергии

Продолжение табл. 2.9

1	2	3	4
<p>Экспертный метод</p>	<p>метод базируется на энергетической ценности тепловой энергии разного потенциала. Данный метод определяет доли общих затрат пропорционально доле эксергии, затраченной на производство каждого вида продукции</p>	<p>при применении данного метода учитываются количественные и качественные показатели различных видов продукта, так как значение эксергии связано с составом, давлением, температурой и агрегатным состоянием продукта</p>	<p>рост удельного расхода топлива на отпуск электроэнергии и увеличение себестоимости электроэнергии</p>
<p>Нормативный метод</p>	<p>метод основан на использовании принятых нормативных показателей удельных расходов топлива</p>	<p>затраты топлива разделяются пропорционально расходу топлива при производстве одного и того же количества электрической и тепловой энергии</p>	<p>невозможность определения суммарного расхода топлива, при комбинированной выработке, на стадии проектирования без использования физического метода</p>

Продолжение табл. 2.9

1	2	3	4
<p>Метод Вагнера (метод «эквивалентной КЭС»)</p>	<p>расход топлива принимается равным расходу топлива на производство того же количества электроэнергии на замещаемой КЭС</p>	<p>метод прост в использовании, распределяет выигрыш от комбинированной схемы между производителями и потребителями энергии</p>	<p>недостатком метода является необходимость создания информации о альтернативному варианту энергоснабжения. В основу распределения затрат могут быть положены удельные расходы топлива на КЭС и районной котельной</p>
<p>Метод «раздельной рентабельности»</p>	<p>цену электроэнергии приравняет к цене в раздельной схеме с той же величиной рентабельности. Из планируемой прибыли с учетом плановой общей рентабельности ТЭЦ вычитается выручка от продажи электроэнергии. Остаток относится на тепло</p>	<p>метод приводит к более низким ценам на тепловую энергию без снижения рентабельности производства электроэнергии ниже рентабельности КЭС</p>	<p>существуют сложности при проведении расчетов</p>

Продолжение табл. 2.9

1	2	3	4
<p>Метод В. И. Денисова</p>	<p>базируется на разделении расхода топлива на холостой ход турбины, производство электроэнергии по конденсационному и теплофикационному циклам</p>	<p>возможность разделения топлива, расходуемого на производство электрической энергии, между конденсационным и теплофикационным циклами.</p>	<p>недостатком метода являются затруднения с отнесением расхода топлива на холостой ход турбин и расходов электроэнергии на собственные нужды к конденсационному и теплофикационному циклам.</p>
<p>Метод отключений</p>	<p>базируется на принципе предельной себестоимости. При использовании метода отключений условно принимается, что один вид энергии на станции является основным, а другой – побочным. Затраты на побочные продукты вычитают (отключают) из общих затрат по цене реализации или по себестоимости получения их в раздельном производстве. Остаток относят на основной продукт</p>	<p>простота использования, наглядность</p>	<p>тариф одного вида энергии полностью зависит от тарифа другого вида</p>



Окончание табл. 2.9

1	2	3	4
<p>Метод порциональный себестоимости энергии</p>	<p>нужно иметь информацию о затратах, необходимых для раздельного производства тепловой и электрической энергии</p>	<p>экономия от комбинированного производства электрической и тепловой энергии на ТЭЦ распределяется между двумя видами энергии</p>	<p>трудности при определении коэффициентов распределения затрат</p>
<p>Метод порциональный количеству произведенной энергии</p>	<p>объем производства тепловой и электрической энергии должен быть выражен в единичных единицах измерения, то есть в кВт·ч или Гкал, исходя из того, что 1Гкал = 1163 кВт·ч</p>	<p>простота использования</p>	<p>экономию топлива от комбинированного производства электрической и тепловой энергии распределяется между ними пропорционально их удельному весу в общем объеме производства энергии</p>

Примечание. Собственная разработка на основе [129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144]

Общий расход электроэнергии на собственные нужды ТЭЦ:

$$\mathcal{E}_{сн} = \mathcal{E}_{сн}^{mэ} + \mathcal{E}_{сн}^{ээ}, \quad [\text{кВт}\cdot\text{ч}], \quad (2.7)$$

где  $\mathcal{E}_{сн}^{ээ}$  – расход электроэнергии на собственные нужды для производства электроэнергии (кВт·ч).

Расход электроэнергии на собственные нужды между электроэнергией и теплотой можно распределить следующим образом.

Расход электроэнергии на собственные нужды, связанный с производством тепловой энергии:

$$\mathcal{E}_{сн}^{mэ} = \mathcal{E}_{сн}^{nn} \frac{B_{mэ}}{B_{тэц}} + \mathcal{E}_{сн}^{mо}, \quad [\text{кВт}\cdot\text{ч}], \quad (2.8)$$

где  $\mathcal{E}_{сн}^{nn}$  – собственные нужды паропроизводящего цеха (кВт·ч);

$\mathcal{E}_{сн}^{mо}$  – собственные нужды теплофикационного отделения (кВт·ч);

$B_{mэ}$  – годовой расход топлива, связанный с производством теплоты (т.т.).

Расход электроэнергии на собственные нужды, связанный с отпуском электроэнергии:

$$\mathcal{E}_{сн}^{ээ} = \mathcal{E}_{сн}^{nn} \frac{B_{ээ}}{B_{тэц}} + \mathcal{E}_{сн}^{mо} \quad [\text{кВт}\cdot\text{ч}]. \quad (2.9)$$

При расчете плановой себестоимости электроэнергии и теплоты на ТЭЦ по экономическим элементам, представим все издержки в виде двух составляющих: условно-постоянных (Ипост) и условно-переменных (Ипер).

Себестоимость 1 отпущенного кВт·ч электроэнергии:

$$C_{ээ} = \frac{И_{ээ}}{\mathcal{E}_{тэц} - \mathcal{E}_{сн}^{ээ}} = \frac{И_{ээ}}{\mathcal{E}_{тэц} \left(1 - \frac{\Delta \mathcal{E}_{сн}^{ээ}}{100}\right)} \quad [\text{руб.}/\text{кВт}\cdot\text{ч}], \quad (2.10)$$

где  $\mathcal{E}_{тэц}$  – годовое производство электроэнергии на ТЭЦ;

$\Delta \mathcal{E}_{сн}^{ээ}$  – расход электроэнергии на собственные нужды (%), относимые на генерацию электроэнергии.

Себестоимость тепловой энергии:

$$C_{mэ} = \frac{I_{mэ}}{Q_{omn}}, \quad [\text{руб./Гкал}], \quad (2.11)$$

где  $I_{mэ}$  – издержки, связанные с отпуском тепловой энергии (руб.);  
 $Q_{omn}$  – объем тепла, отпущенного потребителям (Гкал).

К основным недостаткам физического метода распределения затрат можно отнести: тепла разной энергетической и потребительской ценности; отнесении экономии топлива на ТЭЦ полностью на производимую электроэнергию, что приводит к занижению себестоимости электрической энергии за счет повышения себестоимости тепловой энергии. Это может привести к утрате конкурентоспособности тепловой энергии, отпущенной от ТЭЦ, по отношению к тепловой энергии, отпускаемой от котельной.

Эксергетический метод в отличие от физического метода учитывает качественные показатели различных видов продукта. Определяет доли затрат пропорционально доле эксергии затраченной на производство каждого вида продукции. Однако данный метод характеризуется сложностью проводимых расчетов.

Нормативный метод основан на использовании принятых нормативных показателей удельных расходов топлива.

Достоинством метода Вагнера является распределение выигрыша от комбинированного производства между двумя производителями и потребителями энергии.

Метод отключений предполагает вычет из общей суммы затрат на производство всех видов продукции затрат на побочные виды, оцениваемые по их себестоимости или по ценам раздельного производства. Условно если ТЭЦ работает в конденсационном режиме, т. е. отпуск тепла не производится ( $Q_{omn} = 0, I_{mэ} = 0$ ):

$$I_{ээ} = \frac{I_{ТЭЦ}}{\varepsilon_{выр}} \quad [\text{руб./кВт}\cdot\text{ч}]. \quad (2.12)$$

Все затраты приходятся на выработку электроэнергии. Противоположная ситуация, когда производится только отпуск тепла. В этом случае все затраты относятся на отпуск тепла.

$$I_{mэ} = \frac{I_{ТЭЦ}}{Q_{omn}} \quad [\text{руб./Гкал}]. \quad (2.13)$$

При использовании пропорционального метода распределение затрат осуществляется пропорционально себестоимости отдельного производства электрической и тепловой энергии. Недостатком данного метода в условиях выбора источников электрической и тепловой энергии для отдельной схемы. По другому методу экономия топлива от комбинированного производства электрической и тепловой энергии распределяется пропорционально их удельному весу в общем объеме производства. Объем производства электрической и тепловой энергии выражается в одних единицах измерения (1 Гкал = 1163 кВт·ч) [129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144].

### ГЛАВА 3.

## МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ПО СТАДИЯМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЦИКЛА

### 3.1. Методика управления затратами по центрам ответственности и структурным подразделениям теплоэлектроцентрали

Российскими авторами в области управления затратами были выделены следующие точки зрения в отношении понятия «механизм управления».

В. Н. Бурковым, В. А. Ириновым термин механизм управления трактуется как «совокупность правил, алгоритмов принятия решений и выработки управляющих воздействий» [145].

В. Б. Ивашевич управление представляет как «совокупность процессов целенаправленного, систематического и непрерывного воздействия субъекта управления на его объект с помощью определенных функций, образующих замкнутый и повторяющийся цикл» [146].

По мнению О. В. Корневой механизм управления затратами определен как «совокупность форм, методов и инструментов, направленная на эффективное управление затратами в целом по компании и в разрезе структурных подразделений» [147].

А. Н. Асаул, М. Г. Квициния утверждают, что управление затратами это – «ключевое направление всей системы управления организацией любой организационно-правовой формы, так как именно здесь собирается вся информация о фактических затратах, а значит, закладываются основы для получения фактической прибыли» [148].

Н. Г. Ламакин под управлением рассматривает «целенаправленное воздействие субъекта управления на объект для согласования деятельности и достижения конечного результата». «Механизм управления – совокупность действий и методов воздействия на деятельность людей, с целью побуждения их к достижению организационных целей (мотивация). Понятие «механизм управления» отражает рычаги или средства воздействия, каковыми являются интересы и ценности человека» [51].

Отечественные ученые Э. М. Гайнутдинов, Р. Б. Ивуть, Л. И. Поддерегина, В. Г. Янчевский, В. А. Дерябина отмечают, что «управление – элемент, функция организованных систем различной природы (биологических, социальных, технических), обеспечивающая сохранение их определенной структуры, поддержание режима деятельности, реализацию программы, цели деятельности» [149].

На основании анализа литературы под механизмом управления затратами на теплоэлектроцентрали понимается совокупность методов и инструментов воздействия на предприятие в целом и структурным подразделением, в частности, для достижения поставленной цели. Целью управления затратами на теплоэлектроцентрали является повышение эффективности производства электрической и тепловой энергии, снижение затрат и как следствие повышение конкурентоспособности предприятия.

Механизм управления затратами на теплоэлектроцентрали включает следующие элементы:

- управляющую систему;
- элементы управления: принципы и функции управления, внутренние и внешние факторы;
- управляемую систему (объект управления).

В настоящее время к управляющей системе на теплоэлектроцентрали относятся: директор, бухгалтерия, планово-экономический отдел, производственно-технический отдел. К управляемой системе относятся: цеха основного и вспомогательного производства [8].

Существующие методы сбора учетной информации не позволяют формировать полную информацию о технологическом процессе и произведенных затратах по видам экономической деятельности. На наш взгляд, для решения данной проблемы нужно разработать методику управления затратами, которая позволит учитывать специфику комбинированного процесса производства энергии в условиях перехода к рыночным отношениям в энергетике Беларуси.

Объектом управления выступают затраты на производство электрической и тепловой энергии.

На основе анализа литературы уточним основные задачи управления затратами при комбинированном производстве энергии (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Основные задачи управления затратами при комбинированном производстве энергии

Примечание. Источник: разработка автора на основе [30, 147].

Система управления затратами базируется на принципах, представленных на рис. 3.2.

Целостности
Самостоятельности и непрерывности
Регистрации и идентификации
Соответствия
Относительности
Дополнительности и контроля учета
Использования единый планово-учетных единиц измерения
Оценки результатов деятельности подразделений
Преимственности и многократного использования информации
Ясности и интерпретируемости
Осмтрительности

Рис. 3.2. Принципы управления затратами на ТЭЦ  
Примечание. Источник: разработка автора на основе [30, 125, 126, 147].

Управление затратами подразумевает выполнение основных функций управления. На основании анализа специальной литературы приведем основные из них на рис. 3.3.

1. Планирование и прогнозирование	• планирование и прогнозирование затрат с учетом структуры выпускаемой продукции и технологическим циклом производства.
2. Нормирование	• нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов на производство энергии.
3. Контроль	• проведение на предприятии энергетического аудита в целях выявления нерационального использования ТЭР.
4. Организация	• разработка программы мероприятий по повышению эффективности использования ТЭР.
5. Учет	• учет затрат по предприятию в целом, по центрам ответственности, по стадиям технологического цикла.
6. Анализ	• выявление отклонений затрат от нормативного уровня.
7. Стимулирование	• мотивация работников к сокращению затрат на предприятии.

Рис. 3.3. Основные функции управления  
Примечание. Источник: разработка автора на основе [30].



Эффективное управление затратами возможно при использовании структурированной информации по источникам затрат. Методика управления затратами по центрам ответственности и структурным подразделениям теплоэлектроцентрали включает следующие этапы (рис. 3.4):

- 1) реформирование организационной структуры теплоэлектроцентрали для последующего управления затратами;
- 2) выделение центров доходов и затрат;
- 3) выбор методов учета затрат и калькулирования себестоимости.

Первый этап предусматривает реформирование организационной структуры теплоэлектроцентрали с выделением в организационной структуре ТЭЦ отдела контроллинга для последующего управления затратами на предприятии [119, 120].

Учет, контроль и анализ по центрам ответственности – это система, которая оценивает соответствие достигнутых результатов запланированным по каждому подразделению (центру ответственности), которые являются самостоятельными объектами бюджетного (планового) процесса и отвечают за исполнение перечня бюджетных показателей, определяемых центральным аппаратом управления при разработке сводного плана (бюджета) предприятия на предстоящий бюджетный период. Благодаря спецификации делегирования полномочий подразделению, собственно, и определяющих его статус как центра ответственности, любые отклонения от плановых показателей фиксируются не только по месту возникновения, но и по ответственному лицу (подразделению). Деление предприятия на центры ответственности зависит от особенностей технологии и организации производственных процессов, методов управления производством, состава продукции или выполненных работ (услуг), уровня технической оснащенности производства и обеспеченности квалифицированным кадровым персоналом. Можно формировать следующие центры ответственности:

Центр затрат – подразделение внутри предприятия, руководитель которого отвечает только за затраты;

Центр прибыли (доходов) – подразделения руководители которых отвечают за выручку от продажи товаров, продукции и за затраты, связанные с их сбытом;

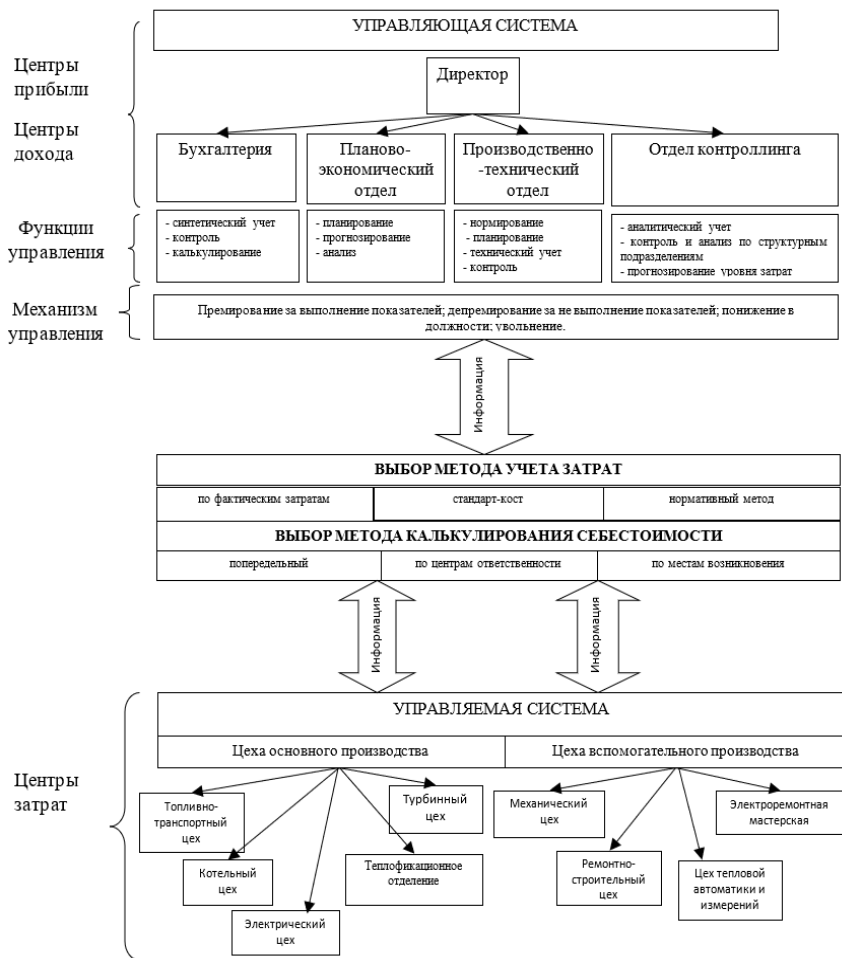


Рис. 3.4. Методика управления затратами по центрам ответственности и структурным подразделениям теплоэлектроцентрали  
Примечание. Источник: собственная разработка.

Центр инвестиций – подразделение внутри предприятия, руководитель которого отвечает за эффективность использования капиталовложений [150].

Одним из основных условий эффективного функционирования центров ответственности является установление конкретных форм ответственности. Ответственность в данном случае означает, что руководитель подразделения не только контролирует, но и может влиять на параметр, за который он отвечает.

С учетом специфики энергетических предприятий, а также по уровню полномочий руководителей подразделений в рамках существующей организационной структуры, можно выделить на ТЭЦ следующие центры ответственности:

– центры затрат: цеха основного производства (топливно-транспортный цех, химический цех, котельный цех, турбинный цех электрический цех); цеха вспомогательного производства (механический цех, ремонтно-строительный цех, цех (или лаборатория) тепловой автоматики и измерений, электроремонтная мастерская.);

– центры доходов и прибыли: бухгалтерия, планово-экономический отдел, производственно-технический отдел, отдел контроллинга [151, 152, 153, 154].

На третьем этапе осуществляется выбор метода учета затрат и калькулирования себестоимости.

Традиционным методом учета затрат в настоящее время в энергетике является учет по фактическим затратам. Данный метод может быть использован при учете затрат без выделения информационного ресурса по видам экономической деятельности и стадиям технологического цикла комбинированного производства энергии. Метод стандарт-кост может быть использован при выделении структурных подразделений на теплоэлектроцентрали, но он сложен в использовании, не позволяет оперативно пересматривать нормы затрат и не дает возможность использовать попередельного метода калькулирования (табл. 2.6). Для оперативного реагирования на изменение норм затрат целесообразно использовать нормативный метод. Для калькулирования себестоимости на теплоэлектроцентрали попроцесный метод необходимо заменить на попередельный, который позволит точно учитывать затраты по центрам ответственности и структурным подразделениям [33, 108, 155, 156, 157].

Использование методики управления затратами потребует составления следующей отчетности по центрам ответственности и местам возникновения затрат: отчет о показателях объема производства энергии и производственной мощности; отчет о затратах на производство энергии по технологическим стадиям; отчет о расходе топливно-энергетических ресурсов; отчет о показателях, характеризующих качество энергии [32, 47, 158, 159, 160].

Дифференцированный учет затрат позволяет использовать экономические стимулы для персонала организации, направленные на снижение затрат, за счет оптимальной загрузки оборудования и эффективного использования ТЭР. Предлагается действующую систему стимулирования дополнить следующими мерами поощрения: премирование за выполнение показателей соблюдения норм затрат при производстве энергии; депремирование за невыполнение показателей норм затрат при производстве энергии; понижение в должности, увольнение в случае создания условий аварийной ситуации по вине персонала и прекращении снабжения потребителей энергии.

Методики управления затратами позволяет выполнить распределение затрат по стадиям технологического цикла при комбинированном производстве электрической и тепловой энергии на ТЭЦ. Топливные затраты полностью относятся на котельный цех, так как именно в данном цеху происходит сжигание топлива. Амортизационные отчисления распределяться по цехам в соответствии с составом и стоимостью основных средств каждого цеха, в таком же соотношении будем распределять затраты на ремонты, а также затраты на материалы для ремонтов. Затраты по оплате труда с социальными отчислениями распределяются между цехами в соответствии со штатным расписанием каждого цеха, в таком же соотношении распределим отчисления по страхованию. Прочие затраты ТЭЦ, производственные расходы, вспомогательные материалы и налоги полностью относятся на общестанционные объекты. Затраты по теплофикационному оборудованию относятся на теплофикационное отделение, а затраты по электрооборудованию на электрический цех. Затраты связанные с химреагентами и водой полностью относятся к цеху химводоочистки [161, 162].

На основании предложенного подхода распределение затрат по стадиям технологического цикла ТЭЦ на рис. 3.5 распределим затраты.

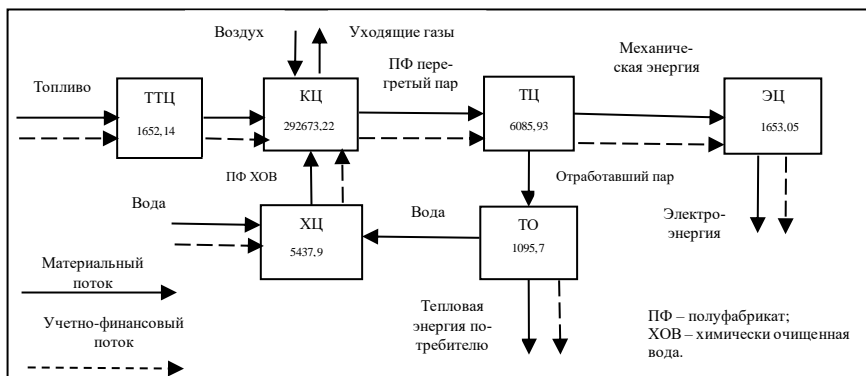


Рис. 3.5. Распределения затрат по стадиям технологического цикла комбинированного производства энергии, тыс. руб.

Примечание. Источник: собственная разработка на данных РУП «Минскэнерго»

Распределение затрат по стадиям технологического цикла комбинированного производства электрической и тепловой энергии позволяет оценить в каком цехе понесено больше затрат, что в свою очередь будет способствовать принятию правильного решения основанного на энергетическом анализе полученных значений при выборе энергосберегающих мероприятий при составлении программы по энергосбережению на ТЭЦ [163].

Способ распределения затрат оказывает влияние на отпускные тарифы электроэнергии и тепла, которые в свою очередь влияют на стоимость производства промышленных предприятий, питаемых от ТЭЦ. В Республике Беларусь в настоящее время используется физический метод разделения затрат на ТЭЦ между электрической энергией и тепловой. Данный метод не учитывает различных качеств электроэнергии и тепла. Использование физического метода приводит к искусственному снижению себестоимости электрической энергии и, соответственно, завышению себестоимости тепловой энергии [40]. На основании предложенной методики управления затратами по центрам ответственности и структурным подразделениям теплоэлектроцентрали (рис. 3.4) распределим затраты на производство электрической и тепловой энергии различными методами, результаты расчетов сведем в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Результаты расчетов распределения затрат производства электрической и тепловой энергии различными методами

Метод Показатель	отключений (электрическая энергия)	экономический	Вагнера	физический	пропорциональ- ный количеству произведенной энергии	отключений (тепловая энер- гия)
Себестоимость 1 кВт·ч, (коп./кВт·ч)	9,16	6,47	5,64	4,26	4,17	0
Себестоимость 1 Гкал, (руб./Гкал)	0	19,33	25,29	35,2	35,87	65,87

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных РУП «Минскэнерго» .

Для наглядности приведем на рис. 3.6 треугольник Гинтера. На рисунке представлено множество точек, которые соответствуют различным методам распределения общих затрат (табл. 3.1). Выбор метода распределения затрат при комбинированной выработке на ТЭЦ следует производить с учетом потребности рынка. Если рынок на текущий момент нуждается только в одном виде энергии (например электроэнергия), то расчет производится по методу отключений (точка 1 на рис. 3.3). Если рынок на текущий момент нуждается только в тепловой энергии, то выбираем метод отключений и на рис. 3.6 точку 2. При комбинированной выработке, когда рынку требуется одновременно два вида энергии как электрическая, так и тепловая то распределение общих затрат на ТЭЦ можно провести по следующим методам: экономический, физический, пропорциональный, метод Вагнера. В настоящий момент при распределении постоянных затрат в энергетике используется физический метод, с помощью которого распределение затрат производится без учета качества энергии [164, 165, 166].

Так как для предприятий в условиях рынка будет остро стоять проблема снижения себестоимости производства тепловой энергии экономически целесообразно использовать метод Вагнера. Приведенные в табл. 3.1 расчеты показали, что наиболее экономически обоснованное разделение общих затрат достигается при использовании метода Вагнера [157, 167, 168].

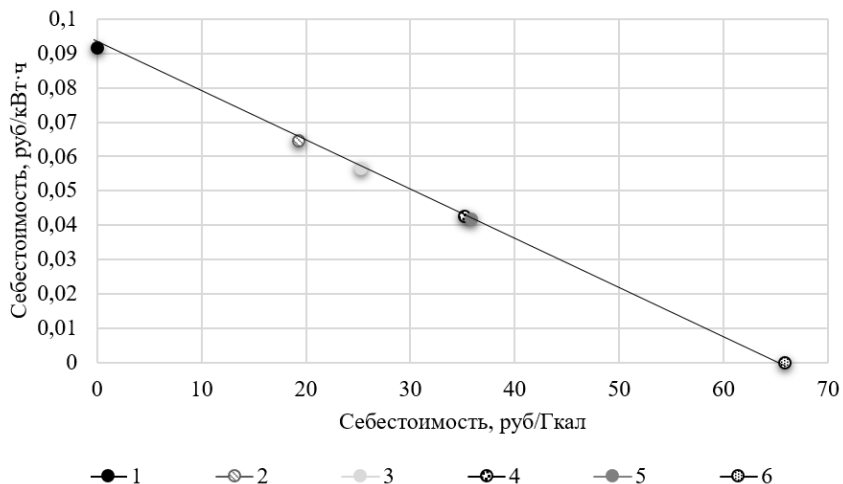


Рис. 3.6. Треугольник Гинтера

Примечание. Источник: собственная разработка на основе табл. 3.1.

Филиалу «Минская ТЭЦ-4» приказом РУП «Минскэнерго» доведена программа по энергосбережению, включающая следующие мероприятия:

- очистка трубных систем конденсаторов турбоагрегатов ст. № 1, 2, 3, 4, 5, 6 и вспомогательных теплообменных аппаратов;
- очистка поверхностей нагрева, калориферов;
- установка регулируемого привода на насос СН-II-10;
- замена светильников на энергоэффективные.

Проанализировав рис. 3.5 можно сделать вывод о том, что наибольшие затраты понесены в котельном цеху и более эффективным будет проводить в первую очередь мероприятия, направленные на снижение топливно-энергетических ресурсов именно там.

Рассмотрим, как повлияет организационно-техническое мероприятие, проведенное в котельном цеху, на уровень себестоимости энергии. В качестве одного из мероприятий в данном цеху предполагается установка регулируемого электропривода на насос СЭ-II-10 мощностью 3200 кВт. Данное мероприятие потребует инвестиций в размере 1140 тыс. руб., ожидаемый условный-экономический эффект от внедрения мероприятия снижение расхода топлива на 1994 т у.т. (411,4 тыс. руб.). Проведенные расчеты оценки экономической эффективности инвестиций в установку регулируемого электропривода на насос СЭ-II-10 установленной мощностью 3200 кВт и получены следующие результаты:

– значение чистого дисконтированного дохода (419,53 тыс. руб.) (рис. 3.7);

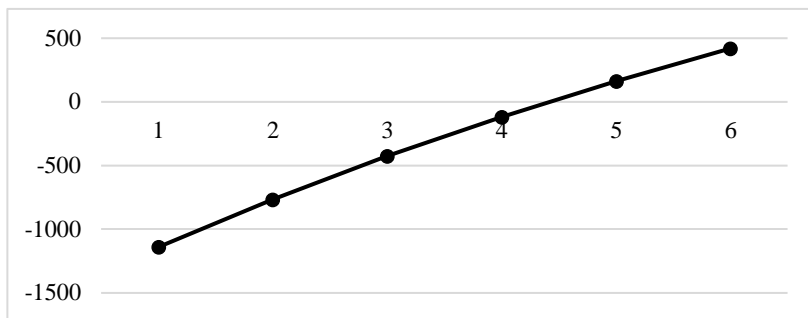


Рис. 3.7. Поток денег по годам реализуемого проекта по внедрению регулируемого электропривода на насос СЭ-II-10 установленной мощностью 3200 кВт, тыс. руб.

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных РУП «Минскэнерго».

– индекс доходности больше 1 (1,37);  
 – внутренняя норма доходности по результатам расчета равна 23,56 %, что больше значения принятого для расчетов (10 %) (рис. 3.8);

– простой срок окупаемости 2,77 года;  
 – динамический срок окупаемости 4,28 года.





Рис. 3.8. Зависимость чистого дисконтированного дохода от ставки дисконтирования

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных РУП «Минскэнерго».

Полученные данные позволяют судить об эффективности инвестиций в данное мероприятие, а также о наличии у проекта запаса прочности.

Рассмотрим, как изменится уровень себестоимости продукции на ТЭЦ, за счет проведенного мероприятия по экономии топливно-энергетических ресурсов (табл. 3.2).

Таблица 3.2

Анализ себестоимости на ТЭЦ в сопоставимом виде

Показатель	План	Факт	Отклонение
1	2	3	4
Отпуск с шин, млн. кВт·ч	3 649,350	3477,745	-171,605
Отпуск с коллекторов, тыс. Гкал	4752,962	4836,886	83,924
Годовой расход топлива на отпуск электроэнергии, млн. руб.	138,8046	131,87643	-6,92817

Окончание табл. 3.2

1	2	3	4
Годовой расход топлива на отпуск тепла, млн. руб.	154,57465	153,0417	-1,53295
УПЗ отпуск электроэнергии, млн. руб.	16,5209	16,5209	0
УПЗ отпуск тепла, млн. руб.	17,20035	17,2003,5	0
Физический метод			
Себестоимость 1 кВт·ч, коп./кВт·ч	4,256251113	4,267	0,01074888679
Себестоимость 1 Гкал, руб./Гкал	36,14062136	35,19662	-0,9440013641

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных РУП «Минскэнерго».

Проанализировав результаты табл. 3.2 можно сделать следующие выводы:

– превышение фактического значения себестоимости электроэнергии не значительно (0,01 коп./кВт·ч) и им можно пренебречь, так как расчеты проводились укрупнено за год.

– положительным моментом является снижение себестоимости тепловой энергии (0,944 руб./Гкал). В годовом разрезе это позволит сэкономить 4570 тыс. руб. Снижение себестоимости тепловой энергии является особенно актуальным направлением не только для самого предприятия, но и для энергосистемы в целом [169, 170].

### **3.2. Формирование интегрального индикатора для распределения затрат в комбинированном производстве электрической и тепловой энергии**

Предлагается по каждой выделенной группе факторов рассчитывать частный (локальный) индикатор по формуле:

$$I_i = \sum_{i=1}^n k_i \cdot d_i, \quad (3.1)$$

где  $k_i$  – значение  $i$ -го фактора выделенной группы;  
 $d_i$  – значимость  $i$ -показателя в группе.

Значение  $k_i$  определяется по результатам производственно-хозяйственной деятельности предприятия за исследуемый период. Как правило, это данные бухгалтерской и статистической отчетности.

Значимость фактора в группе определяется методом экспертных оценок по характеру его влияния на результаты работы предприятия. Опросный лист для оценки экспертами значимости внешних и внутренних факторов представлен в прил. Н. Для оценки фактора используется метод ранговой корреляции, согласно которому показателю, оказывающему наибольшее влияние на анализируемую цель, присваивается ранг 1, другим показателям – соответственно 2, 3 и т. д. На основании оценок составляется матрица рангов, в которой наиболее влиятельным будет фактор с меньшей суммой рангов. Значимость  $i$ -ого показателя в выделенной группе определяется путем расчета удельного веса квадрата отклонения  $i$ -ого значения от среднего в общей сумме квадратов отклонений.

Интегральный индикатор, позволяющий оценить всю деятельность предприятия, рассчитывается по формуле:

$$I_{\text{инт}} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n I_i}, \quad (3.2)$$

где  $I_i$  – индивидуальные индикаторы, учитывающие влияние цены тонны условного топлива, отпуска энергии, средней температуры наружного воздуха; выработки энергии, стоимости основных средств, среднесписочной численности, влияние удельного расхода топлива, расхода электроэнергии на собственные нужды на отпуск энергии, коэффициента использования установленной мощности, количество отказов оборудования.

Интегральный индикатор может принимать значения в интервале  $0 < I_{\text{инт}} < 1$ .

Данная формула используется при условии влияния всех факторов. В ряде случаев некоторые из факторов могут отсутствовать по объективным причинам и могут быть исключены из расчета.

Значение данного индикатора позволит принять обоснованное решение о выборе метода распределения затрат при комбинированном производстве энергии [171, 172, 173, 174, 175, 176].

На основании опроса экспертов составим матрицы оценок внешних и внутренних факторов проведем оценку полученных результатов (табл. 3.5). Экспертами выступили руководители экономических отделов ГПО «Белэнерго» и РУП–Облэнерго.

Проанализировав полученные значения  $\chi^2$  по внешним и внутренним факторам, можно отметить, что значения  $W$  соответственно 3.26 и 0,37 не случайные. Это говорит о том, что полученные результаты опроса экспертов имеют смысл и могут быть использованы для расчета индивидуального и интегрального индикатора.

По формуле 3.1–3.2 рассчитаем индивидуальные и интегральный индикатор для распределения затрат, результаты расчетов приведем в табл. 3.3.

Таблица 3.3

Матрица оценок внешних и внутренних факторов (Iv, Iv)

Показатель	Фактор									
	Iv <sub>1</sub>	Iv <sub>2</sub>	Iv <sub>3</sub>	Iv <sub>4</sub>	Iv <sub>5</sub>	Iv <sub>6</sub>	Iv <sub>7</sub>	Iv <sub>8</sub>	Iv <sub>9</sub>	Iv <sub>10</sub>
	Внешние					Внутренние				
Сумма рангов	11	19	59	27	57	68	25	63	51	53
Отклонение от средней суммы рангов	18,67	10,67	29,33	22,14	7,857	18,86	24,14	13,86	1,857	3,857
Квадрат отклонения	348,4	113,8	860,4	490,3	61,73	355,6	582,9	192	3,449	14,88
Удельный вес	0,263	0,086	0,651	0,288	0,036	0,209	0,343	0,113	0,002	0,009
Расчитанный $\chi^2$	65,18					22,19				
Степень свободы	2					6				
Табличное значение $\chi^2$	5,99146					12,59159				
W	3,26					0,37				

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных опроса экспертов.

По формуле 3.1–3.2 рассчитаем индивидуальные и интегральный индикатор для распределения затрат, результаты расчетов приведем в табл. 3.4.

Таблица 3.4

Результаты расчета индивидуального и интегрального индикаторов

Показатель		Электрическая энергия	Тепловая энергия
I <sub>1</sub>	Внешние факторы	0,245	0,257
I <sub>2</sub>		0,085	0,087
I <sub>3</sub>		0,721	
I <sub>4</sub>	Внутренние факторы	0,286	–
I <sub>5</sub>		0,038	
I <sub>6</sub>		0,211	
I <sub>7</sub>		0,328	0,343
I <sub>8</sub>		0,033	0,36
I <sub>9</sub>		0,425	0,407
I <sub>10</sub>		0,012	0,012
I <sub>инт</sub>		0,115	0,113

Примечание. Источник: собственная разработка

По результатам расчета индивидуальный индикатор для распределения затрат по производству электрической и тепловой энергии соответственно равен 0,115 и 0,113.

### 3.3. Методика прогнозирования затрат при комбинированном производстве энергии

Для получения границ интервалов интегрального индикатора используем метод парных сравнений, полученных в результате ранжирования. Для этого группа экспертов проранжировала шесть основных методов разделения затрат при комбинированном производстве электрической и тепловой энергии: А, F –метод отключений, В – экономический метод, С – метод Вагнера, D – физический метод, Е – пропорциональный метод. Суть метода парных сравнений состоит в

том, что предложенные объекты для оценки выстраиваются экспертом в иерархию, где на первом месте стоит метод разделения затрат с максимально выраженной значимостью, а на последнем – с минимальным. В нашем случае ранг устанавливается от 1 до 6.

На основании ранжирования методов распределения затрат при комбинированном производстве электрической и тепловой энергии построим матрицу предпочтений (табл. 3.5).

Таблица 3.5

### Матрица предпочтений

Метод распределения затрат	Метод распределения затрат					
	A	B	C	D	E	F
A	–	7	9	8	6	5
B	3	–	4	7	8	9
C	1	6	–	8	7	4
D	2	3	2	–	8	6
E	4	2	3	2	–	8
F	5	1	6	4	2	–

Примечание. Источник: собственная разработка.

На основании результатов табл. 3.7 строится матрица относительных частот, показывающая процентное отношение случаев, когда  $i$  метод разделения затрат при комбинированном производстве электрической и тепловой энергии оказался более значимым, нежели направление  $j$ , в общем числе полученных оценок. Элементы данной матрицы обладают свойством:

$$p_{ij} = \frac{x_{ij}}{m}, \quad (3.3)$$

где  $x_{ij}$  – оценка  $j$ -го метода  $i$ -ым экспертом;

$m$  – число экспертов;  
 $p_{ij}$  – относительная частота.

$$p_{ij} + p_{ji} = 1. \quad (3.4)$$

После получения обобщенной матрицы предпочтений, элементы которой  $p_{ij}$  представляют относительное число предпочтений, полученных от всех экспертов, то каждому методу разделения затрат перед каждым другим методом, можно провести шкалирование. Шкалирование основано на законе сравнительных суждений. Если парное сравнение факторов производится относительно большим числом экспертов, то полученные разности между их оценками обладают нормальным распределением.

Пусть  $m$  экспертов приписывают к признакам  $R_i (i_1, i_2, \dots, i_n)$  числа  $S_j (j_1, j_2, \dots, j_n)$  в соответствии со степенью обладания ими каким-то качеством  $X$ .

Тогда числа  $S_j$  представляют собой шкальные оценки признаков  $R_i$ , а разность между такими оценками двух объектов  $R_i$  и  $R_j$  можно выразить с помощью модели шкалы:

$$S_i - S_j = z_{ij}, \quad (3.5)$$

где  $S_i, S_j$  – шкальные оценки факторов;

$z_{ij}$  – нормированное отклонение, соответствующее  $p_{ij}$ , представляющее долю случаев предпочтения направления  $i$  направлению  $j$ , т. е.:

$$G(Z_{ij}) = p_{ij} = \int_{-\infty}^{z_{ij}} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{t^2}{2}} dt. \quad (3.6)$$

Таким образом, построение шкалы оценок состоит в том, чтобы обратить наблюдаемые отношения  $p_{ij}$  в ожидаемые  $z_{ij}$  по уравнению 3.6, используя таблицу нормированного нормального распределения.

В результате получаем значения интегрального индикатора для выбора метода распределения затрат при комбинированном



производстве электрической и тепловой энергии. Для удобства расчетов значения округлены (табл. 3.6).

После получения обобщенной матрицы предпочтений, элементы которой  $p_{ij}$  представляют относительное число предпочтений, полученных от всех экспертов, то каждому направлению перед каждым другим направлением, можно произвести их шкалирование.

Шкалирование основано на законе сравнительных суждений, сформулированное Л. Терстоуном. Если парное сравнение факторов производится относительно большим числом экспертов, то полученные разности между их оценками обладают нормальным распределением.

Пусть  $m$  экспертов приписывают к признакам  $R_i (i_1, i_2, \dots, i_n)$  числа  $S_j(j_1, j_2, \dots, j_n)$  в соответствии со степенью обладания ими каким-то качеством  $X$ .

Таблица 3.6

Значения интегрального индикатора для выбора метода разделения общих затрат при комбинированном производстве электрической и тепловой энергии

Метод распределения затрат	Метод распределения затрат					
	A	B	C	D	E	F
A	–	0,5	1,3	0,9	0,3	0
B	-0,5	–	-0,3	0,5	0,9	1,3
C	-1,3	0,3	–	0,9	0,5	-0,3
D	-0,9	-0,5	-0,9	–	0,9	0,3
E	-0,3	-0,9	-0,5	-0,9	–	0,9
F	0	-1,3	0,3	-0,3	-0,9	–

Примечание. Источник: собственная разработка.

Выбрав произвольную точку отсчета 0 и направление отсчета, а также, учитывая, что значения относительных расстояний

вычислены с точностью до 0,1, можем построить шкалу расстояний рисунок 3.9 [152].

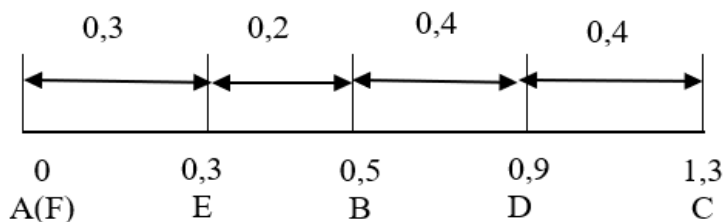


Рис. 3.9. Значения расстояний между методами распределения общих затрат комбинированного производства энергии по мнению экспертов

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных табл. 3.12.

Этапы методики прогнозирования затрат при комбинированном производстве энергии приведем на рис. 3.10. Разработанная методика включает в себя следующие этапы:

Этап 1 – на теплоэлектроцентраль от сетевого оператора поступает заявка о спросе потребителя на электрическую и тепловую энергию (цена и объем). Для принятия решения удовлетворить цену спроса потребителя или нет проводят оценку влияния внешних факторов на уровень производственной себестоимости электрической и тепловой энергии (цены тонны условного топлива, отпуска энергии, средней температуры наружного воздуха) и внутренних факторов (выработки энергии, стоимости основных средств, средне-списочной численности работников, удельного расхода топлива, расхода электроэнергии на собственные нужды на отпуск энергии, коэффициента использования установленной мощности, количество отказов оборудования). Оценивают техническую готовность ТЭЦ для принятия заявки, рассчитав коэффициент готовности станции. Коэффициент готовности к работе теплоэлектроцентрали определяется как средневзвешенное значение коэффициентов готовности входящих в ее состав отдельных агрегатов.

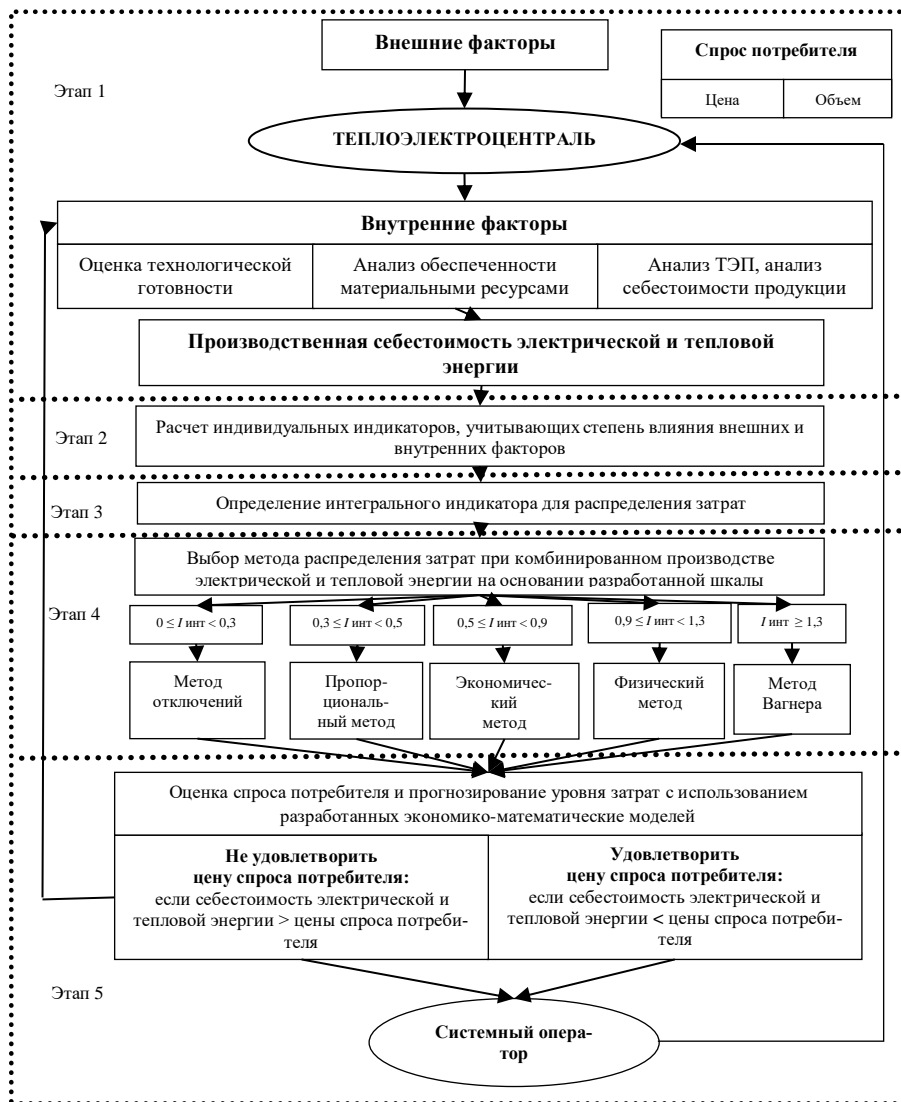


Рис. 3.10. Этапы методики прогнозирования затрат при комбинированном производстве энергии

Примечание. Источник: собственная разработка.

Коэффициент готовности агрегата к работе можно рассчитать по формуле:

$$K_{\text{агр}} = \frac{T_{\text{кал}} - T_{\text{рем}}}{T_{\text{кал}}} \cdot 100, \quad (3.7)$$

где  $T_{\text{кал}}$  – календарный отрезок времени на который планируется готовность оборудования к работе, ч;

$T_{\text{рем}}$  – продолжительность всех ремонтов в течении рассматриваемого периода, ч.

Проводится анализ наличия материальных ресурсов на станции в данный момент. Анализируются технико-экономические показатели станции. Если станция технически не готова или в настоящий момент нет достаточного количества материальных ресурсов, то заявка отклоняется. Если по всем параметрам станция готова, то продолжается дальнейший анализ.

Этап 2 – проводится расчет индивидуальных индикаторов, учитывающих степень влияния внешних и внутренних факторов на уровень производственной себестоимости электрической и тепловой энергии (табл. 3.4).

Этап 3 – определяется интегральный индикатора для распределения затрат ( $I_{\text{инт}}$ ) учитывающий комбинированное влияние внешних и внутренних факторов (табл. 3.4).

Этап 4 – на основе разработанной шкалы (табл. 3.6, рис. 3.9) и рассчитанного интегрального индикатора (табл. 3.4) осуществляется выбор метода распределения затрат при комбинированном производстве электрической и тепловой энергии. Если интегральный коэффициент попадает в интервал  $0 < I_{\text{инт}} < 0,3$ , то выбираем метод отключений. Интервал  $0,3 \leq I_{\text{инт}} < 0,5$  свидетельствует о целесообразности пропорционального метода распределения затрат. Если значение интегрального индикатора находится в интервале  $0,5 \leq I_{\text{инт}} < 0,9$  распределяем затраты физическим методом. Значения  $I_{\text{инт}} \geq 1,3$  требуют выбора метода Вагнера.

Рассчитанное значение интегрального индикатора равно 0,115 (табл. 3.4) попадает в промежуток  $0 < 0,115 < 0,3$ , который соответствует методу отключений. В условиях функционирования рынка

возможна корректировка полученного значения и выбор метода, который позволит обеспечить конкурентоспособность каждого вида энергии на ТЭЦ (рис. 3.10).

Этап 5 – распределяются затраты между двумя видами продукции, рассчитывается себестоимость электрической и тепловой энергии. По результатам полученных расчетов проводится оценка спроса потребителя. Если себестоимость электрической и тепловой энергии выше цены спроса потребителя завяка отклоняется. Если же цена спроса оказалась ниже рассчитанной себестоимости завку удовлетворяют. По определенному методу октлючений себестоимость электрической энергии равно 9,16 коп./кВт·ч (тепловой энергии – 65,87 Гкал) (табл. 3.1) [40].

В отличие от существующих, использование предложенной методики позволяет оценить прогнозируемую себестоимость энергии на соответствие спроса потребителей и формировать тарифы на электрическую и тепловую энергию.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В монографии предложена авторская интерпретация понятия «затраты в энергетике». Конкретизированы понятия «информационный ресурс в энергетике» и «информационный продукт в энергетике», которые позволяют разграничить информацию о затратах, получаемую на основании первичных данных бухгалтерской отчетности и при группировке, обеспечивают детализацию затрат по видам экономической деятельности и стадиям технологического цикла.

Разработана модель управления затратами при комбинированном производстве энергии, которая позволяет получить точную дифференцированную и интегрированную информацию по видам экономической деятельности и стадиям технологического цикла и дает возможность определить величину произведенных затрат на каждой стадии технологического цикла комбинированного производства энергии, а также оперативно уточнять последовательность реализации мероприятий по энергосбережению.

Предложена методика управления затратами по центрам ответственности и структурным подразделениям теплоэлектроцентрали. В отличие от существующих методик управления, предлагаемая методика предусматривает учет затрат по центрам ответственности и отдельным подразделениям предприятия, что обеспечивает полный и обоснованный учет затрат и позволяет провести их оптимизацию.

Разработана методика прогнозирования затрат при комбинированном производстве энергии, использование предложенной методики позволяет оценить прогнозируемую себестоимость энергии на соответствие спроса потребителей и формировать тарифы на электрическую и тепловую энергию.

Полученные результаты имеют практическую и научную значимость для субъектов хозяйствования Республики Беларусь, целевой задачей которых является управление затратами по стадиям технологического цикла при комбинированном производстве электрической и тепловой энергии, а также могут быть полезны образовательным и научно-исследовательским организациям и в учебно-образовательном процессе.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Управленческий учет: пер. с англ. / Э. А. Атkinson [и др.]. – 3-е изд. – М. [и др.]: Вильямс, 2005. – 878 с.
2. Романов, М. С. Управленческий учет и его роль в управлении организацией / М. С. Романов // Сервис в России и за рубежом. – 2017. – Т. 1, № 1. – С. 6–16.
3. Мартыненко, Е. В. Управленческий учет: предпосылки возникновения, сущность и современная научная концепция [Электронный ресурс] / Е. В. Мартыненко, А. А. Баранников // Политемат. сетевой науч. журн. Кубан. аграр. ун-та. – 2013. – № 86. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlencheskiy-uchet-predposylki-vozniknoveniya-suschnost-i-sovremennaya-nauchnaya-kontseptsiya>. – Дата доступа: 11.06.2019.
4. Самосюк, Н. А. Концептуальные подходы к оценке роли и значения управленческого учета в системе энергетического менеджмента / Н. А. Самосюк // Экономическая наука сегодня: сб. науч. ст. / Белорус. нац. техн. ун-т. – Минск, 2015. – Вып. 3. – С. 70–75.
5. Гаррисон, Р. Управленческий учет: учебник / Р. Гаррисон, Э. Норин, П. Брюэр; пер. с англ. К. Голубев. – 12-е изд. – СПб. [и др.]: Питер, 2012. – 591 с.
6. Управление – это наука и искусство: сборник / сост. Г. Л. Подвойский. – М.: Республика, 1992. – 351 с.
7. Друкер, П. Ф. Энциклопедия менеджмента: пер. с англ. / П. Ф. Друкер. – М.: Вильямс, 2004. – 421 с.
8. Моррисей, Дж. Л. Целевое управление организацией / Дж. Л. Моррисей; пер. с англ. под ред. И. М. Верещагина. – М.: Совет. радио, 1979. – 144 с.
9. Киллен, К. Вопросы управления: сокр. пер. с англ. / К. Киллен; под ред. И. М. Верещагина. – М.: Экономика, 1981. – 199 с.
10. Десслер, Г. Управление персоналом [Электронный ресурс] / Г. Десслер. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2013. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329991.html>. – Дата доступа: 13.06.2019.
11. Кунц, Г. Управление: системный и ситуационный анализ управленческих функций: пер. с англ.: в 2 т. / Г. Кунц, С. О'Доннел; общ. ред. и предисл. Д. М. Гвишиани. – М.: Прогресс, 1981. – 2 т. 11.

Вершигора, Е. Е. Менеджмент: учеб. пособие / Е. Е. Вершигора. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Инфра-М, 2003. – 280 с.

12. Управление персоналом организации: учеб. пособие / А. Я. Кибанов [и др.]; под ред. А. Я. Кибанова. – Изд. 3-е, доп. и перераб. – М.: Инфра-М, 2005. – 636 с.

13. Колобов, А. А. Менеджмент высоких технологий / А. А. Колобов, И. Н. Омельченко, А. И. Орлов. – М.: Интернет-ун-т информ. технологий, 2009. – 811 с.

14. Менеджмент: учебник / Ю. В. Кузнецов [и др.] ; под ред. Ю. В. Кузнецова. – М.: Юрайт, 2015. – 448 с.

15. Мильнер, Б. З. Теория организации: учебник / Б. З. Мильнер. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Инфра-М, 2001. – 477 с.

16. Омаров, А. М. Менеджмент: управление – древнейшее искусство, новейшая наука: учебник / А. М. Омаров. – М.: Экономика, 2009. – 637 с.

17. Парамонов, Ф. И. Теоретические основы производственного менеджмента: учеб. пособие / Ф. И. Парамонов, Ю. М. Солдак. – М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2009. – 280 с.

18. Поддерегина, Л. И. Производственный менеджмент: учеб.-метод. пособие / Л. И. Поддерегина, Э. М. Гайнутдинов, Е. В. Поддерегин – Минск: Белорус. нац. техн. ун-т, 2006. – 253 с.

19. Володько, В. Ф. Основы менеджмента: учеб. пособие / В. Ф. Володько. – 3-е изд. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2010. – 303 с.

20. Беляцкий, Н. П. Интеллектуальные техники менеджмента: учеб. пособие / Н. П. Беляцкий, А. И. Максимчук. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2017. – 255 с.

21. Шеремет, А. Д. Теория управленческого учета / А. Д. Шеремет // Сиб. финансовая шк. – 2011. – № 3. – С. 6–10.

22. Голов, С. Ф. Управленческий учет: учебник / С. Ф. Голов. – Харьков: Фактор, 2009. – 784 с.

23. Чая, В. Т. Этапы развития управленческого учета / В. Т. Чая, Н. И. Чупахина // Все для бухгалтера. – 2008. – № 1. – С. 31–36.

24. Ржавина, Ю. Б. Особенности и этапы развития управленческого учета / Ю. Б. Ржавина // Экон. науки. – 2010. – № 10. – С. 247–250.



25. Воронова, Е. Ю. Институциональные аспекты управленческого учета: теория, методология, практика / Е. Ю. Воронова. – М.: Моск. гос. обл. ун-т, 2011. – 358 с.
26. Юрьева, Л. В. Управленческий учет затрат на промышленных предприятиях в условиях инновационной экономики / Л. В. Юрьева, Е. В. Долженкова, М. А. Казакова. – М.: Кнорус, 2015. – 191 с.
27. Апчерч, А. Управленческий учет: принципы и практика: пер с англ. / А. Апчерч. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 950 с.
28. Аверчев, И. В. Управленческий учет и отчетность: постановка и внедрение / И. В. Аверчев. – М.: Рид Групп, 2011. – 411 с.
29. Иванов, В. В. Управленческий учет для эффективного менеджмента / В. В. Иванов, О. К. Хан. – М.: Инфра-М, 2012. – 206 с.
30. Дусаева, Е. М. Бухгалтерский управленческий учет: теория и практ. задания: учеб. пособие / Е. М. Дусаева, А. Х. Курманова. – М.: Финансы и статистика: Инфра-М, 2011. – 286 с.
31. Жуков, В. В. Бизнес-планирование в электроэнергетике: учеб. пособие / В. В. Жуков. – М.: Издат. дом МЭИ, 2011. – 565 с.
32. Самосюк, Н. А. Модель управленческого учета по центрам ответственности на предприятиях энергетики Республики Беларусь / Н. А. Самосюк // Экономическая наука сегодня: сб. науч. ст. / Белорус. нац. техн. ун-т. – Минск, 2017. – Вып. 6. – С. 247–254.
33. Самосюк, Н. А. Учет затрат и калькулирование себестоимости на предприятиях энергетики Республики Беларусь / Н. А. Самосюк // Вестн. Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. Электротехника, информ. технологии, системы упр. – 2017. – № 1. – С. 152–166.
34. Дашкевич, В. Ф. Энергетическая зависимость Беларуси: последствия для экономики и общества / В. Ф. Дашкевич. – Минск: Логвинов, 2005. – 63 с.
35. ГПО Белэнерго [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.energo.by>. – Дата доступа: 12.06.2021.
36. Энергетический баланс Республики Беларусь, 2020 [Электронный ресурс] // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Режим доступа: [https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public\\_compilation/index\\_17874/](https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/index_17874/) – Дата доступа: 12.01.2021.
37. Республиканская программа энергосбережения на 2011–2015 годы [Электронный ресурс]: утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь, 24 дек. 2010 г., № 1882 // Консультант Плюс.

Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2019.

38. Государственная программа «Энергосбережение» на 2016–2020 годы [Электронный ресурс]: утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь, 28 марта 2016 г., № 248 // Департамент по энергоэффективности. – Режим доступа: <http://energoeffekt.gov.by/programs/basicdocuments/2309-2016-2020>. – Дата доступа: 12.06.2019.

39. Комплексный план развития электроэнергетической сферы до 2025 года с учетом ввода Белорусской атомной электростанции и межотраслевого комплекса мер по увеличению потребления электроэнергии до 2025 г. [Электронный ресурс]: утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь, 1 марта 2016 г., № 169 // Консультант Плюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2019.

40. Самосюк, Н. А. Энергосбережение как механизм управления затратами на энергетических предприятиях / Н. А. Самосюк // Экономическая наука сегодня: сб. науч. ст. / Белорус. нац. техн. ун-т. – Минск, 2018. – Вып. 7. – С. 105–112.

41. Падалко, Л. П. К вопросу развития белорусской энергетики на базе атомных энерготехнологий в условиях роста цен на топливно-энергетические ресурсы / Л. П. Падалко, А. М. Заборовский // Экон. бюл. Науч.-исслед. экон. ин-та М-ва экономики Респ. Беларусь. – 2007. – № 4. – С. 4–17.

42. Падалко, Л. П. Энергетическая безопасность – важная предпосылка устойчивого функционирования и развития национальной экономики / Л. П. Падалко // Экон. бюл. Науч.-исслед. экон. ин-та М-ва экономики Респ. Беларусь. – 2011. – № 4. – С. 20–25.

43. Дмитриев, Г. М. О развитии энергетики отраслей в народном хозяйстве Беларуси / Г. М. Дмитриев, В. В. Судилова, В. К. Судиловский // Энергоэффективность. – 2012. – № 6. – С. 28–29; № 7. – С. 28–29.

44. Савчук, Е. Л. Состояние энергосистемы Республики Беларусь и краткая оценка ее эффективности / Е. Л. Савчук // Энергоэффективность. – 2013. – № 6. – С. 14–16.

45. Каранкевич, В. М. Актуальные аспекты реформирования белорусской электроэнергетики: [беседа с зам. Министра энергетики

Респ. Беларусь В. М. Каранкевичем] / В. М. Каранкевич; беседовала О. Гончар // Энергет. стратегия. – 2014. – № 2. – С. 16–18.

46. Манцерава, Т. Ф. Особенности учета и калькулирования себестоимости в энергетике / Т. Ф. Манцерава, Н. А. Сологуб // Государственное регулирование экономики и повышение эффективности деятельности субъектов хозяйствования: VIII междунар. науч.-практ. конф., Минск, 26–27 апр. 2012 г.: сб. науч. ст.: в 2 ч. / Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь, Конфедерация промышленников и предпринимателей (наимателей); редкол.: И. И. Ганчеренок (пред.) [и др.]. – Минск, 2012. – Ч. 2. – С. 57–59.

47. Манцерава, Т. Ф. Необходимость совершенствования структуры управления энергетической отраслью Республики Беларусь / Т. Ф. Манцерава, Н. А. Сологуб // Актуальные проблемы правовых, экономических и гуманитарных наук: материалы II науч.-практ. конф. проф.-преподават. состава, аспирантов, студентов, Минск, 19 апр. 2012 г. / БИП – Ин-т правоведения; редкол.: С. Ф. Сокол, С. А. Самаль, В. К. Бонько. – Минск, 2012. – С. 195–196.

48. Манцерава, Т. Ф. Методы реформирования организационных структур управления / Т. Ф. Манцерава // Модернизация хозяйственного механизма сквозь призму экономических, правовых, социальных и инженерных подходов: сб. материалов X Междунар. науч.-практ. конф., 30 марта 2017 г. / Белорус. нац. техн. ун-т; редкол.: С. Ю. Солодовников (пред.) [и др.]. – Минск, 2017. – С. 46–51.

49. Рыжкин, В. Я. Тепловые электрические станции: учебник / В. Я. Рыжкин. – М.; Л.: Энергия, 1967. – 400 с.

50. Соколов Е.Я. Теплофикация и теплосети / Е.Я. Соколов. – М.: Изд-во МЭИ, 1999. – 360 с.

51. Ламакин, Г. Н. Основы менеджмента в электроэнергетике: учеб. пособие / Г. Н. Ламакин. – Тверь: Изд-во Твер. гос. техн. ун-та, 2006. – Ч. 1. – 207 с.

52. Самосюк, Н. А. Предпосылки перехода на новые методы учета затрат и калькулирования себестоимости в энергетике Республики Беларусь / Н. А. Самосюк // Вестн. БарГУ. Сер.: Ист. науки и археология. Экон. науки. Юрид. науки. – 2017. – № 5. – С. 95–100.

53. Бакаев, А. С. Толковый бухгалтерский словарь / А. С. Бакаев. – М.: Бухгалт. учет, 2006. – 168 с.

54. Врублевский, Н. Д. Управленческий учет издержек производства: теория и практика / Н. Д. Врублевский. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 350 с.
55. Рыбакова, О. В. Бухгалтерский управленческий учет и управленческое планирование / О. В. Рыбакова. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 462 с.
56. Шеремет, А. Д. Анализ финансово-хозяйственной деятельности: учеб. пособие / А. Д. Шеремет. – М.: Ин-т проф. бухгалтеров России: БИНФА, 2003. – 309 с.
57. Лебедев, П. В. Контроллинг: теория, методика, практика / П. В. Лебедев. – Минск: ИВЦ Минфина, 2001. – 151 с.
58. О бухгалтерском учете и отчетности [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь, 12 июля 2013 г., № 57-З: в ред. Закона Респ. Беларусь от 04.06.2015 г. // Консультант Плюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2019.
59. Международные стандарты финансовой отчетности, 2007: пер. полн. офиц. текста ЕС / пер.: Л. Е. Ходырев, О. Аскери, В. Тарусин. – М.: Аскери, 2007. – 1078 с.
60. Панков, Д. А. Методика трансформации бухгалтерской отчетности в формат МСФО / Д. А. Панков, Ю. Ю. Кухто. – Минск: Изд-во Гревцова, 2008. – 116 с.
61. Самсонов, В. С. Экономика предприятий энергетического комплекса: учебник / В. С. Самсонов, М. А. Вяткин. – Изд. 2-е. – М.: Высш. шк., 2003. – 415 с.
62. Большой бухгалтерский словарь: 10 000 терминов / авт. и сост.: М. Ю. Агафонова [и др.]; под ред. А. Н. Азрилияна. – М.: Ин-т новой экономики 1999. – 569 с.
63. Баханькова, Е. Р. Бухгалтерский управленческий учет: учеб. пособие / Е. Р. Баханькова, – М.: РИОР: Инфра-М, 2011. – 253 с.
64. Управление затратами на предприятии: учебник / В. Г. Лебедев [и др.]; под общ. ред. Г. А. Краюхина. – СПб.: Бизнес-пресса, 2000. – 275 с.
65. Хорнгрен, Ч. Т. Бухгалтерский учет: управленческий аспект: пер. с англ. / Ч. Т. Хорнгрен, Д. Фостер. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 415 с.

66. Мэтьюс, М. Р. Теория бухгалтерского учета: учебник: / М. Р. Мэтьюс; пер. с англ. Х. Б. Перера; под ред. Я. В. Соколова, И. А. Смирновой. – М.: Аудит: ЮНИТИ, 1999. – 663 с.

67. Панков, Д. А. Управленческий учет и анализ: учеб. пособие / Д. А. Панков, Л. В. Пашковская. – Минск: Гос. ин-т упр. и соц. технологий Белорус. гос. ун-та, 2011. – 224 с.

68. Экономика предприятия: учеб. пособие / Л. Н. Нехорошева [и др.]; под ред. Л. Н. Нехорошевой. – 2-е изд. – Минск: Выш. шк., 2004. – 383 с.

69. Папковская, П. Я. Методы учета затрат и калькулирования: взаимосвязь и взаимообусловленность [Электронный ресурс] / П. Я. Папковская // Устойчивое развитие экономики: международные и национальные аспекты: электрон. сб. ст. II междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию Полоц. гос. ун-та, Новополоцк, 7–8 июня 2018 г. / Полоц. гос. ун-т. – Новополоцк, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

70. Байнев, В. Ф. Экономика предприятия и организация производства: учеб. пособие / В. Ф. Байнев. – Минск: Белорус. гос. ун-т, 2003. – 205 с.

71. Бабук, И. М. Экономика предприятия: практикум: учеб. пособие / И. М. Бабук, С. Н. Матвеева, Н. В. Комина; под ред. И. М. Бабук. – Минск: ИВЦ Минфина, 2006. – 156 с.

72. Сорокина, Т. Д. Экономика предприятия отрасли. Экономика организации: метод. пособие / Т. Д. Сорокина. – Минск: Белорус. нац. техн. ун-т, 2011. – 53 с.

73. Володько, О. В. Экономика организации: учеб. пособие / О. В. Володько, Р. Н. Грабар, Т. В. Зглюй; под ред. О. В. Володько. – Пинск: Полес. гос. ун-т, 2011. – 358 с.

74. Смольский, А. П. Эффективное построение деятельности организации на основании данных управленческого учета / А. П. Смольский // План.-экон. отд. – 2012. – № 11. – С. 31–55.

75. Вахрушина, М. А. Управленческий анализ: вопросы теории, практика проведения / М. А. Вахрушина, Л. Б. Самарина. – М.: Вуз. учеб. Инфра-М, 2010. – 144 с.

76. Карпова, Т. П. Управленческий учет: учебник / Т. П. Карпова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 350 с.

77. Хорнгрен, Ч. Т. Бухгалтерский учет: управленческий аспект / Ч. Т. Хорнгрен, Дж. Фостер; пер. с англ. О. Д. Кавериной, И. В. Романовского. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 415 с.
78. Друри, К. Управленческий и производственный учет: ввод. курс: учебник / К. Друри; пер. с англ. В. Н. Егорова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 719 с.
79. Селютина, С. В. Организационно-экономический механизм управления затратами промышленного предприятия: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / С. В. Селютина; Тамб. гос. техн. ун-т, Тамб. гос. ун-т. – Тамбов, 2003. – 19 с.
80. Одноколов, С. М. Методическое обеспечение управления затратами промышленных предприятий на примере предприятий «ТПС»: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / С. М. Одноколов; Яросл. гос. ун-т. – Ярославль, 2007. – 26 с.
81. Самосюк, Н. А. Особенности системы управления затратами при производстве электрической и тепловой энергии / Н. А. Самосюк // Современные тенденции в развитии экономики энергетики сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященная 100-летию БНТУ. – Минск: БНТУ, 2021. – с. 66
82. Палий, В. Ф. Управленческий учет – новое прочтение внутрихозяйственного расчета / В. Ф. Палий, В. В. Палий // Бухгалт. учет. – 2000. – № 17. – С. 58–62.
83. Палий, В. Ф. Основы калькулирования / В. Ф. Палий. – М.: Финансы и статистика, 1987. – 288 с.
84. Фетисова, О. А. Развитие теоретико-методических основ калькулирования себестоимости продукции и услуг организаций сферы интернет технологий: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.12 / О. А. Фетисова. – Пермь, 2015. – 186 л.
85. Альгина, Т. Б. Инновационные методы управления затратами на основе стратегического подхода / Т. Б. Альгина, Т. В. Смирнова // Инновации. – 2010. – № 1. – С. 92–96.
86. Селиверстова, А. В. Управленческий учет – информационная основа принятия управленческих решений / А. В. Селиверстова // Изв. вузов. Урал. регион. – 2010. – № 3. – С. 30–38.
87. Ивашкевич, В. Б. Управленческий учет в информационной системе предприятия / В. Б. Ивашкевич // Бухгалт. учет. – 1999. – № 4. – С. 99–102.

88. Булавко, О. А. «Директ-костинг» как важнейшая подсистема управленческого учета / О. А. Булавко, Е. И. Крепчук // Самар. науч. вестн. – 2013. – № 4. – С. 33–36.

89. Рябков, А. В. Таргет-костинг: формирование себестоимости и цены товара на основе маркетинговых расчетов / А. В. Рябков // Маркетинг и маркетинговые исслед. – 2005. – № 2. – С. 67–72.

90. Об информации, информатизации и защите информации [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь, 10 нояб. 2008 г., № 455-3 // Консультант Плюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2019.

91. Киреенко, В. П. Информационные системы Республики Беларусь в управлении недвижимостью [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. П. Кириенко. – Минск: Гос. ин-т упр. и соц. технологий Белорус. гос. ун-та, 2016. – Режим доступа: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/166731>. – Дата доступа: 13.06.2019.

92. Информационные технологии в экономике: учеб. пособие / Ю. Ф. Симионов [и др.]. – Ростов н/Д: Феникс, 2003. – 346 с.

93. Самосюк, Н. А. Информационный ресурс и информационный продукт финансового и управленческого учета / Н. А. Самосюк // Сб. науч. ст. студентов, магистрантов, аспирантов / Белорус. гос. ун-т. – Минск, 2015. – Вып. 13, т. 2. – С. 258–260.

94. Филь, О. А. Управленческий и стратегический учет затрат предприятий энергетического комплекса: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.12 / О. А. Филь; Рост. гос. строит. ун-т. – Астрахань, 2011. – 23 с.

95. Манцерава, Т. Ф. Экспресс-диагностика как эффективный способ анализа / Т. Ф. Манцерава // Наука – образованию, производству, экономике: материалы 13-й Междунар. науч.-техн. конференции. (68-й науч.-техн. конф. проф.-преподават. состава, науч. работников, докторантов и аспирантов БНТУ): в 4 т. / Белорус. нац. техн. ун-т; редкол.: Б. М. Хрусталева, Ф. А. Романюк, А. С. Калиниченко. – Минск, 2015. – Т. 1. – С. 122–123.

96. Словеснова, А. Д. Преимущества и недостатки методов управления затратами / А. Д. Словеснова // Наука, техника и образование. – 2017. – № 1. – С. 74–76.

97. Афанасьев, В. Н. Статистическое исследование динамики структуры затрат на производство электроэнергии ТЭЦ /

В. Н. Афанасьев, А. И. Копцев. – 2-е изд. – Оренбург: Университет, 2015. – 167 с.

98. Нагорнов, В. Н. Минимизация воздействия внешних и внутренних угроз энергетической безопасности тепловых электрических станций / В. Н. Нагорнов, В. В. Кравченко // Наука и техника. – 2012. – № 4. – С. 81–86.

99. Хаустович, Н.А. Обеспечение энергоэффективности экономики на основе управления затратами предприятий электроэнергетики: автореф. дис. ... канд. эк. наук:08.00.05 / Н. А. Хаустович; Белорус. гос. экон. ун-т. - Минск, 2014. 25 с.

100. Бокун, И. А. Минимизация воздействия внешних и внутренних угроз энергетической безопасности тепловых электрических станций / И. А. Бокун, В. Н. Нагорнов, В. В. Кравченко // Перспективы развития энергетики в XXI веке: материалы II Респ. науч.-практ. конф., Минск, 11–13 мая 2011 г. / Белорус. нац. техн. ун-т ; редкол.: С. М. Силюк [и др.]. – Минск, 2012. – С. 54.

101. Нагорнов, В. Н. Повышение энергетической безопасности теплоэнергетической системы / В. Н. Нагорнов, Т. Ф. Манцерова, Е. П. Чиж // Управление в социальных и экономических системах: XXVII Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 17 мая 2018 г. / Мин. инновац. ун-т [и др.]; редкол.: Н. В. Суша (пред.) [и др.]. – Минск, 2018. – С. 27–28.

102. Карницкий, Н. Б. Обоснование некоторых направлений повышения эффективности систем теплоснабжения и защиты окружающей среды / Н. Б. Карницкий, А. Н. Шкода // Перспективы развития энергетики в XXI веке: материалы Респ. науч.-практ. конф., Минск, 12–14 мая 2010 г. / Белорус. нац. техн. ун-т ; редкол.: С. М. Силюк [и др.]. – Минск, 2011. – С. 37.

103. Орлов, М. Е. Повышение эффективности ТЭЦ и подключенных к ним городских теплофикационных систем за счет структурно-технологической модернизации: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.14.14 / М. Е. Орлов; Ульян. гос. техн. ун-т. – Новочеркасск, 2017. – 39 с.

104. Энергетические риски в малой открытой экономике: науч.-практ. пособие / А. А. Быков [и др.]. – Минск: Мисанта, 2013. – 108 с.

105. Манцерова, Т. Ф. Изменение организационной структуры управления предприятием при разработке модели управленческого



учета / Т. Ф. Манцера, Н. А. Сологуб // Тр. БГТУ. – 2012. – № 7(154). – С. 21–24.

106. Манцера, Т. Ф. Содержательные аспекты инновационного развития энергетики Республики Беларусь / Т. Ф. Манцера, Н. А. Сологуб // II Международная научно-практическая конференция «Перспективы инновационного развития Республики Беларусь», Брест, 19–20 мая 2011: сб. науч. ст. / Брест. гос. техн. ун-т [и др.]; редкол.: А. М. Омелянюк (отв. ред.) [и др.]. – Брест, 2011. – С. 114–116.

107. Дубина, И. Н. Математико-статистические методы в эмпирических социально-экономических исследованиях: учеб. пособие / И. Н. Дубина. – М.: Финансы и статистика: Инфра-М, 2010. – 413 с.

108. Манцера, Т. Ф. Постановка раздельного учета затрат в энергетике / Т. Ф. Манцера, Н. А. Самосюк, А. А. Гайдук // Мировая экономика и бизнес-администрирование малых и средних предприятий: материалы 13-го Междунар. науч. семинара, проводимого в рамках 15-й Междунар. науч.-техн. конф. «Наука – образованию, производству, экономике», Минск, 26–28 янв. 2017 г. / Белорус. нац. техн. ун-т. – Минск, 2017. – С. 141–148.

109. Манцера, Т. Ф. Структурные преобразования и перспективы модернизации белорусской энергетики / Т. Ф. Манцера, Н. А. Самосюк // Государственное регулирование экономики и повышение эффективности деятельности субъектов хозяйствования: X Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 10–11 апр. 2014 г.: сб. науч. ст.: в 2 ч. / Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь, Конфедерация промышленников и предпринимателей (нанимателей); редкол.: С. А. Пелих (пред.) [и др.]. – Минск, 2014. – Ч. 1. – С. 352–355.

110. Энергетический анализ: методика и базовое информационное обеспечение: учеб. пособие / В. Г. Лисиенко [и др.]. – Екатеринбург: Урал. гос. техн. ун-т, 2001. – 101 с.

111. Юсфин, Ю. С. Промышленность и окружающая среда: учебник / Ю. С. Юсфин, Л. И. Леонтьев, П. И. Черноусов. – М.: Академкнига, 2002. – 468 с.

112. Шаргут, Я. Я. Эксергия / Я. Я. Шаргут; пер. с пол. Ю. И. Батурина, Д. Ф. Стржижовского; под ред. В. М. Бродянского. – Изд. перераб. и доп. – М.: Энергия, 1968. – 379 с.

113. Манцера, Т. Ф. Модель управленческого учета в энергетике [Электронный ресурс] / Т. Ф. Манцера, Н. А. Сологуб //

Теоретико-методологические и прикладные аспекты государственного управления : материалы XVI Респ. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов, Минск, 23 марта 2012 г. : в 2 ч. ; Теоретико-методологические и прикладные аспекты государственного управления : материалы XVII Респ. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов, Минск, 22 марта 2013 г. / Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь; под общ. ред. А. Н. Рябовой. – Минск, 2012. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

114. Самосюк, Н. А. Модель управленческого учета в энергетике / Н. А. Самосюк // Наука – образованию, производству, экономике материалы 13-й Междунар. науч.-техн. конф. (68-й науч.-техн. конф. проф.-преподават. состава, науч. работников, докторантов и аспирантов БНТУ): в 4 т. / Беларус. нац. техн. ун-т ; редкол.: Б. М. Хрусталева, Ф. А. Романюк, А. С. Калиниченко. – Минск, 2015. – Т. 1. – С. 123–124.

115. Самосюк, Н. А. Модель учета затрат в энергетике / Н. А. Самосюк // Модернизация хозяйственного механизма сквозь призму экономических, правовых, социальных и инженерных подходов: сб. материалов IX Междунар. науч.-практ. конф., 30 нояб. 2016 г. / Беларус. нац. техн. ун-т ; редкол.: С. Ю. Солодовников (пред.) [и др.]. – Минск, 2016. – С. 425–426.

116. Самосюк, Н. А. Особенности формирования механизма управления затратами при комбинированном производстве энергии / Н. А. Самосюк // Белорусская думка. – Минск, – 2021. – № 5. – С. 71–76.

117. Самосюк, Н. А. Особенности управления затратами на предприятиях энергетической отрасли в период реструктуризации / Н. А. Самосюк // Наука – образованию, производству, экономике: материалы 12-й Междунар. науч.-техн. конф.: в 4 т. / Беларус. нац. техн. ун-т; редкол.: Б. М. Хрусталева, Ф. А. Романюк, А. С. Калиниченко. – Минск, 2014. – Т. 1. – С. 123–124.

118. Аксененко, А. Ф. Нормативный метод учета в промышленности: теория, практика, перспективы развития / А. Ф. Аксененко. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 224 с.

119. Папковская, П. Я. Методы учета затрат и их эволюция / П. Я. Папковская // Conferința științifică internațională «Contabilitatea și auditul în condițiile globalizării: realități și perspective de dezvoltare»,

Chişinău, 19–20 apr. 2018 / com. şt.: G. Belostecinic (preşedinte) [et al.]. – Chişinău, 2018. – P. 87–92.

120. Нечаева, Т. Г. Реализация управленческого учета на предприятиях Республики Беларусь / Т. Г. Нечаева, С. Л. Комарова // Вестн. Белорус.-Рос. ун-та. – 2010. – № 4. – С. 166–174.

121. Копцев, А. И. Статистическая оценка и моделирование динамики структуры затрат на производство электроэнергии ТЭЦ: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.12 / А. И. Копцев; Оренб. гос. ун-т. – Оренбург, 2014. – 24 с.

122. Усольцев, Д. Г. О классификации методов учета затрат и калькулирования себестоимости продукции (работ, услуг) / Д. Г. Усольцев // Изв. Иркут. гос. экон. акад. – 2010. – № 1. – С. 32–36.

123. Брусенцова, В. И. Нормативный учет затрат в непрерывных производствах: учеб. пособие / В. И. Брусенцова. – М.: Экзамен, 2002. – 158 с.

124. Ивашкевич, В. Б. Бухгалтерский управленческий учет: учебник / В. Б. Ивашкевич. – М.: Юристъ, 2003. – 618 с.

125. Романькова Т.В. Снижение энергоемкости машиностроения Республики Беларусь: организационно-экономические аспекты: автореф. ... дис. канд. экон. наук: 08.00.05/ Т.В. Романькова; Белорус. гос. экон. ун-т. – Минск, 2012. – 25 с.

126. Романькова, Т. В. Энергоэффективность предприятия: показатели, факторы и механизмы повышения: монография / Т. В. Романькова, М.Н., М. Н. Гриневич, О. В. Голушкова – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2013. – 147 с.

127. Криворотов, В. В. Экономика предприятий энергетики: учеб. пособие / В. В. Криворотов, Ю. Б. Ключев, А. В. Калина. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2018. – 303 с.

128. Коломиец, Н. В. Электрическая часть электростанций и подстанций: учеб. пособие / Н. В. Коломиец, Н. Р. Пономарчук, В. В. Шестакова. – Томск: Изд-во Том. политехн. ун-та, 2007. – 143 с.

129. Падалко, Л. П. Экономика электроэнергетических систем: учеб. пособие / Л. П. Падалко, Г. Б. Пекелис. – Минск: Выш. шк., 1985. – 335 с.

130. Экономика энергетики СССР: учебник / А. Н. Шишов [и др.]. – М.: Высш. шк., 1979. – 448 с.

131. Прузнер, С. Л. Экономика энергетики СССР: учебник / С. Л. Прузнер, А. Н. Златопольский, А. М. Некрасов. – М.: Высш. шк., 1978. – 471 с.
132. Чернухин, А. А. Экономика энергетики СССР: учебник / А. А. Чернухин, Ю. Н. Флаксерман. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Энергия, 1975. – 497 с.
133. Яковлев, Б. В. Распределение топливных затрат на электрическую и тепловую энергию, производимую ТЭЦ / Б. В. Яковлев // Новости теплоснабжения. – 2006. – № 3. – С. 29–33.
134. Коростелева, Т. С. Разработка процедуры распределения затрат при формировании себестоимости энергии на ТЭЦ в рыночных условиях хозяйствования: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Т. С. Коростелева. – Самара, 2005. – 141 л.
135. Падалко, Л. П. О принципах взаимосогласованного распределения затрат энергосистемы между тепловой и электрической энергией / Л. П. Падалко, А. М. Заборовский // Энергия и менеджмент. – 2006. – № 1. – С. 8–12.
136. Падалко, Л. Снижение тарифов на электроэнергию на основе модернизации системы энергоснабжения / Л. Падалко, Т. Киселева // Энергетика и ТЭК. – 2014. – № 7/8. – С. 12–14.
137. Стриха, И. И. Анализ технико-экономических показателей работы тепловых электростанций / И. И. Стриха, И. И. Рысейкина // Энергоэффективность. – 2013. – № 5. – С. 18–20.
138. Малафеев, В. А. Как «правильно» определить стоимость электрической и тепловой энергии, вырабатываемой на ТЭЦ? / В. А. Малафеев // Энергетик. – 2000. – № 9. – С. 7–9.
139. Сухарева, Е. В. Анализ проблем снижения эффективности производственно-хозяйственной деятельности ТЭЦ в условиях энергорынка / Е. В. Сухарева, Е. М. Лисин // Социальная ответственность бизнеса: междунар. науч.-практ. конф., Тольятти, 10–11 дек. 2014 г.: сб. науч. тр. / Тольятт. гос. ун-т; редкол.: Ю. А. Анисимов (отв. ред.) [и др.]. – Тольятти, 2014. – С. 268–277.
140. Покровский, Л. Л. Распределение топлива при производстве энергии на ТЭЦ [Электронный ресурс] / Л. Л. Покровский, А. М. Тарадай, Г. В. Русланов // Новости теплоснабжения. – 2000. – № 2. – Режим доступа: [https://www.rosteplo.ru/Tech\\_stat/stat\\_shablon.php?id=1494](https://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=1494). – Дата доступа: 14.06.2021.

141. Денисов, В. И. Задачи совершенствования тарифов при переходе к рыночным отношениям / В. И. Денисов // Электр. ст. – 1994. – № 6. – С. 2–8.

142. Новичков, И. А. Применение метода «отключений» на основе треугольника Гинтера при расчете себестоимости производства электрической и тепловой энергии на Ивановской ТЭЦ-1 / И. А. Новичков // Вестн. Иван. гос. энергет. ун-та. – 2007. – № 1. – С. 39–41.

143. Хараим, А. А. Как рассчитать тарифы на электрическую и тепловую энергию, произведенную на ТЭЦ, не прибегая к делению топлива? / А. А. Хараим // Новости теплоснабжения. – 2003. – № 11. – С. 10–14.

144. Бурков, В. Н. Модели и методы управления организационными системами / В. Н. Бурков, В. А. Иринов. – М.: Наука, 1994. – 320 с.

145. Ивашкевич, В. Б. Бухгалтерский управленческий учет: учебник. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Инфра-М, 2011. – 576 с.

146. Корнева, О. В. Совершенствование механизма управления затратами компании: теоретические и методические аспекты: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / О. В. Корнева; Академии труда и социальных отношений Москва. – 2010. – 28 с.

147. Асаул, А. Н. Управление затратами и контроллинг. Учебник / А. Н. Асаул, М.Г. Квициния, под ред. засл. деятеля науки РФ, д-ра экон. наук, профессора А. Н. Асаула. Сухум, 2013 – 290 с.

148. Менеджмент: учебное пособие / Э. М. Гайнутдинов [и др.]; под ред. Э. М. Гайнутдинова. – Минск: Вышэйшая школа, 2019. – 239 с.

149. Манцорова, Т. Ф. Особенности использования управленческого аудита в энергетике / Т. Ф. Манцорова, Н. А. Сологуб // Инновационные пути развития современной экономики: материалы I междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 55-летию Учреждения образования «Гродненский торговый колледж» Белкоопсоюза, Гродно, 27 марта 2014 г. / Гродн. торговый колледж Белкоопсоюза ; редкол.: М. Г. Жук (гл. ред.) [и др.]. – Гродно, 2014. – С. 119–123.

150. Султанов, М. М. Оптимизация режимов работы оборудования ТЭЦ по энергетической эффективности: дис. канд. техн. наук: 05.14.14 / М. М. Султанов. – М., 2010. – 173 л.

151. Гительман, Л. Д. Электроэнергетика: умное партнерство с потребителем / Л. Д. Гительман, Л. М. Гительман, М. В. Кожевников. – М.: Экономика, 2016 – 160 с.

152. Осташкин, М. А. Контроллинг в системе управления предприятий топливно-энергетического комплекса (ТЭК) / М. А. Осташкин. – М.: Элит, 2013. – 208 с.

153. Самосюк, Н. А. Учет затрат по центрам ответственности в энергетике / Н. А. Самосюк // Модернизация хозяйственного механизма сквозь призму экономических, правовых, социальных и инженерных подходов: сб. материалов X Междунар. науч.-практ. конф., 30 марта 2017 г. / Белорус. нац. техн. ун-т; редкол.: С. Ю. Солодовников (пред.) [и др.]. – Минск, 2017. – С. 200–202.

154. Самосюк, Н. А. Учет технологического цикла производства энергии при калькулировании себестоимости / Н. А. Самосюк // Вестник науки / Новое слово в науке и практике/: сб. ст. по материалам VI междунар. науч.-практ. конф. - №3- 24 сентября - г. Уфа, 2017 с. 37–41.

155. Манцерава, Т. Ф. Этапы постановки управленческого учета в энергетике / Т. Ф. Манцерава, Н. А. Самосюк // Наука – образованию, производству, экономике: материалы 11-й Междунар. науч.-техн. конф.: в 4 т. / Белорус. нац. техн. ун-т; редкол.: Б. М. Хрусталев, Ф. А. Романюк, А. С. Калиниченко. – Минск, 2013. – Т. 1. – С. 119–120.

156. Самосюк, Н. А. Обоснование метода учета и калькулирования затрат на предприятиях энергетики / Н. А. Самосюк // Модернизация хозяйственного механизма сквозь призму экономических, правовых, социальных и инженерных подходов: сб. материалов IX Междунар. науч.-практ. конф., 30 нояб. 2016 г. / Белорус. нац. техн. ун-т, редкол.: С. Ю. Солодовников (пред.) [и др.]. – Минск, 2016. – С. 250–251.

157. Манцерава, Т. Ф. Преобразование электроэнергетического сектора Республики Беларусь и перспективы его развития / Т. Ф. Манцерава, Н. А. Сологуб // Современная научная мысль: проблемы и перспективы развития: материалы II Междунар. заоч. науч.-практ. конф., 4 июня 2012 г. / гл. ред. А. Н. Ярутова. – Чебоксары, 2012. – С. 164–169.

158. Самосюк, Н. А. Структура управленческой отчетности / Н. А. Самосюк; науч. рук. Т. Ф. Манцерава // Модернизация

хозяйственного механизма сквозь призму экономических, правовых, социальных и инженерных подходов: сб. материалов X Междунар. науч.-практ. конф., 30 марта 2017 г. / Белорус. нац. техн. ун-т; ред.-кол.: С. Ю. Солодовников (пред.) [и др.]. – Минск, 2017. – С. 483–484.

159. Самосюк, Н. А. Внутренний управленческий контроль и внутреннего отчетность на энергетических предприятиях / Н. А. Самосюк // Содружество наук. Барановичи – 2017: материалы XIII Междунар. науч.-практ. конф. молодых исследователей, Барановичи, 18–19 мая 2017 г.: в 3 ч. / Баранов. гос. ун-т; редкол.: В. В. Климук (гл. ред.) [и др.]. – Барановичи, 2017. – Ч. 1. – С. 77–79.

160. Самосюк, Н. А. Обоснование метода учета затрат в энергетике / Н. А. Самосюк // Наука – образованию, производству, экономике: Наука – образованию, производству, экономике: материалы 14-й Междунар. науч.-техн. конф. (69-й науч.-техн. конф. проф.-преподават. состава, науч. работников, докторантов и аспирантов БНТУ) : в 4 т. / Белорус. нац. техн. ун-т ; редкол.: Б. М. Хрусталева, Ф. А. Романюк, А. С. Калиниченко. – Минск. 2016. – Т. 1. – С. 133.

161. Самосюк, Н. А. Факторный анализ себестоимости продукции и пути ее снижения на предприятиях энергетики [Электронный ресурс] / Н. А. Самосюк // Устойчивое развитие экономики: международные и национальные аспекты: электрон. сб. ст. II междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию Полоц. гос. ун-та, Новополоцк, 7–8 июня 2018 г. / Полоц. гос. ун-т. – Новополоцк, 2018. – С. 536–539.

162. Манцерова, Т. Ф. Использование энергоаудита при постановке управленческого учета на предприятиях энергетической отрасли / Т. Ф. Манцерова, Н. А. Сологуб // III Международная научно-практическая конференция «Перспективы инновационного развития Республики Беларусь», Брест, 26–28 апреля 2012 г.: сб. науч. ст. / V Брест. инвестиц. Форум, Брест. гос. техн. ун-т; редкол.: П. С. Пойта [и др.]. – Брест, 2012. – С. 138–140.

163. Самосюк, Н. А. Особенности учета себестоимости в энергетике / Н. А. Самосюк, Е. П. Чиж // Бухгалтерский учет, анализ и аудит: история, современность, перспективы: сб. науч. ст. / Белорус. гос. экон. ун-т; редкол.: А. И. Белоусов [и др.]. – Минск, 2016. – С. 201–207.

164. Самосюк, Н. А. Новые подходы к учету затрат в энергетике / Н. А. Самосюк // Модернизация хозяйственного механизма сквозь призму экономических, правовых и инженерных подходов: сб. материалов VII Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 95-летию Белорус. нац. техн. ун-та, Минск, 29 окт. 2015 г. / Белорус. нац. техн. ун-т ; редкол.: С. Ю. Солодовников (пред.) [и др.]. – Минск, 2016. – С. 281–284.

165. Самосюк, Н. А. Особенности формирования системы управления затратами на предприятиях энергетики Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Н. А. Самосюк // Инновационные технологии: теория, инструменты, практика: материалы IX Междунар. интернет-конф. молодых ученых, аспирантов, студентов, 20 нояб. – 31 дек. 2017 г. / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – [Б. м.], 2018. С. 200–206.

166. Самосюк, Н. А. Приоритетные направления деятельности энергетики в условиях рынка / Н. А. Самосюк, Е. И. Тымуль // Проблемы экономики, организации и управления промышленными предприятиями: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию каф. экономики и организации машиностроит. производства, Минск, 15–17 февр. 2017 г. / Белорус. нац. техн. ун-т ; редкол.: Т. А. Сахнович [и др.]. – Минск, 2017. – С. 291–295.

167. Самосюк, Н. А. Использование метода Вагнера для разделения затрат в энергетике / Н. А. Самосюк // Наука – образованию, производству, экономике: материалы 15-й Междунар. науч.-техн. конф. (70-й науч.-техн. конф. проф.-преподават. состава, науч. работников, докторантов и аспирантов БНТУ), 26–28 янв. 2017 г.: в 4 т. / Белорус. нац. техн. ун-т; редкол.: Б. М. Хрусталева, Ф. А. Романюк, А. С. Калиниченко. – Минск, 2017. – Т. 1. – С. 161.

168. Самосюк, Н. А. Пути снижения себестоимости на предприятиях энергетики / Н. А. Самосюк // Модернизация хозяйственного механизма сквозь призму экономических, правовых, социальных и инженерных подходов: сб. материалов XI Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 23 нояб. 2017 г.: в 2 т. / Белорус. нац. техн. ун-т ; редкол.: С. Ю. Солодовников (пред.) [и др.]. – Минск, 2017. – Т. 1. – С. 248–249.

169. Панкова, Л. А. Организация экспертизы и анализ экспертной информации / Л. А. Панкова, А. М. Петровский, М. В. Шнейдерман; отв. ред. В. Н. Бурков. – М.: Наука, 1984. – 120 с.



170. Статистические методы анализа экспертных оценок: сб. ст. / Акад. наук СССР, Центр. экон.-матем. ин-т; редкол.: Т. В. Рябушкин (отв. ред.) [и др.]. – М.: Наука, 1977. – 384 с. – (Ученые записки по статистике; т. 29).

171. Ферстер, Э. Методы корреляционного и регрессионного анализа: рук. для экономистов / Э. Ферстер, Б. Ренц; пер. с нем. В. М. Ивановой. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 302 с.

172. Экспертные оценки в социологических исследованиях / С. Б. Крымский [и др.]; отв. ред. С. Б. Крымский. – Киев: Навук. думка, 1990. – 318 с.

173. Орлов, А. И. Организационно-экономическое моделирование: учебник: в 3 ч. / А. И. Орлов. – М.: Изд-во Моск. гос. техн. ун-та, 2011. – Ч. 2: Экспертные оценки. – 486 с.

174. Клигер, С. А. Шкалирование при сборе и анализе социологической информации / С. А. Клигер, М. С. Косолапов, Ю. Н. Толстова. – М.: Наука, 1978. – 112 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1

### Различия между управленческим и финансовым учетом

Признаки	Управленческий учет	Финансовый (бухгалтерский) учет
1	2	3
Цель учета	Обеспечение менеджеров компании информацией для принятия, контроля реализации и оценки управленческих решений	Составление отчетности для внешних пользователей информации по единым установленным стандартам.
Основные пользователи	Менеджеры предприятия	Внешние и внутренние пользователи
Правовые требования к ведению и регламентации	Не регулируется законодательно, регламентируется исключительно внутренними распорядительными документами	Определяется законодательством для обеспечения внешних пользователей сопоставимой информацией
Сфокусированность учета (объекты учета)	Центры ответственности компании, проекты, виды выпускаемой продукции, оказываемых услуг, клиенты, виды деятельности	Предприятие в целом
Виды учитываемых данных	Как в финансовом, так и в натуральном, количественном и качественном выражении	В финансовом (денежном) выражении

Окончание табл. А.1

1	2	3
Ограничение	Сопоставление затрат и выгод	Общепринятые принципы (стандарты)
Применение	Влияет на действия менеджеров	Позволяет оценить экономическое состояние предприятия
Временные рамки учитываемых данных	Фактические, прогнозные и плановые данные, как за прошедший, так и на будущий период	Фактические данные по закрытому периоду
Периодичность отчетности	Ежедневно, еженедельно, ежемесячно – в режиме реального времени в случае возникновения необходимости	В установленные законодательством сроки
Отчеты	Подробные	Сводные
Открытость данных	Коммерческая тайна	Широкий доступ

Примечание. Источник: собственная разработка на основе [21, 27, 28, 29].

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1

### Классификация затрат

Автор	Признак классификации	Элементы
1	2	3
Панков А. Д., Пашковская Л. В.	По способу включения в производственную себестоимость	Прямые, косвенные
	По отношению к процессу производства	Основные, накладные
	По функциональной роли	Производственные, административные (управленческие) реализационные (коммерческие)
	В зависимости от изменения объемов производства	Переменные, постоянные
	Для принятия решений	Переменные, постоянные, приростные, маржинальный, релевантные, нерелевантные, альтернативные
	Для планирования и контроля	Контролируемые (регулируемые), неконтролируемые (нерегулируемые), нормативные, фактические
Нехорошева Л. Н.	Для учета и планирования на производство и реализацию продукции	Поэлементная, калькуляционная (по статьям расходов)
	По времени возникновения и отнесения на себестоимость	Текущего периода, расходы будущих периодов, предстоящие расходы

Автор	Признак классификации	Элементы
	По экономической роли в процессе производства	Основные, накладные
	По способу включения в себестоимость	Прямые, косвенные
	По отношению к объему производства	Условно-постоянные, условно-переменные
	По периодичности возникновения	Текущие, единовременные
	По эффективности или степени целесообразности	Производительные, непроизводительные
	С точки зрения отдельного предприятия	Индивидуальные затраты, общественные
Папковская П. Я.	В зависимости от места возникновения	По отраслям и видам производств
	В зависимости от экономической роли в процессе производства	Основные и накладные
	По способу включения в себестоимость	Прямые и косвенные
	По отношению к объему выпускаемой продукции, оказываемых услуг	Переменные и постоянные

Автор	Признак классификации	Элементы
	При планировании, калькулировании и в учете	Элементные и комплексные
	По роли в процессе производства	Производительные и непроизводительные
	По отношению к отчетному периоду	Отчетного периода и будущих лет
	По периоду действия	Затраты, действующие в течение одного производственного цикла и в течение нескольких циклов (учетных периодов)
	По экономическим элементам	<ul style="list-style-type: none"> <li>– материальные затраты;</li> <li>– расходы на оплату труда;</li> <li>– отчисления на социальные нужды;</li> <li>– амортизация основных средств и нематериальных активов;</li> <li>– прочие расходы</li> </ul>
	По калькуляционным статьям	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основная и дополнительная заработная плата персонала, занятого на перевозках.</li> <li>2. Отчисления на социальные нужды от заработной платы работников.</li> <li>3. Топливо.</li> <li>4. Смазочные и другие эксплуатационные материалы.</li> <li>5. Ремонт автомобильных шин.</li> </ol>

Автор	Признак классификации	Элементы
		<p>6. Ремонт и техническое обслуживание подвижного состава.</p> <p>7 Амортизация подвижного состава.</p> <p>8. Общехозяйственные (накладные) расходы</p>
Байнев В. Ф.	По статьям калькуляции	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сырье и материалы (за вычетом отходов);</li> <li>покупные изделия, полуфабрикаты и услуги, получаемые по кооперации;</li> <li>– основная заработная плата производственных рабочих;</li> <li>– дополнительная заработная плата производственных рабочих;</li> <li>– отчисления на социальное страхование с заработной платы (основной и дополнительной) производственных рабочих;</li> <li>– расходы на подготовку и освоение производства;</li> <li>– расходы на содержание и эксплуатацию оборудования;</li> <li>– цеховые расходы;</li> <li>– общезаводские расходы;</li> <li>– потери от брака;</li> <li>– непроизводственные расходы</li> </ul>
	По элементам затрат	<p>Материальные затраты, затраты на оплату труда, отчисления на социальные нужды, амортизация основных фондов, прочие затраты (налоги, сборы, отчисления в специальные фонды, платежи по кредитам, затраты</p>

Автор	Признак классификации	Элементы
		на командировки, услуги связи и т. д.)
Бабук И. М.	По экономическому содержанию и производственному назначению	Экономические элементы затрат, статьи калькуляции
	По влиянию объема производства	Условно-переменные, условно-постоянные
	По отношению к объему производства	Общие, средние
	По отношению к используемым ресурсам	Внешние, внутренние
Сорокина Т. Д.	По принципу группировки затрат	Экономические элементы, калькуляционные статьи
	По способу отнесения к себестоимости продукции	Прямые, косвенные
	По влиянию объема производства	Переменные, условно-постоянные
	По характеру участия в производственном процессе	Основные, накладные
	В зависимости от периода возникновения и отнесения к себестоимости	Единовременные, текущие
	По степени целесообразности	Производительные, непроизводительные



Автор	Признак классификации	Элементы
Володько О. В.	По экономическому содержанию и назначению затрат	По экономическим элементам (смета затрат), Калькуляционная классификация затрат на единицу продукции
	По экономической роли в процессе производства	Основные, накладные
	По способу отнесения затрат на отдельные виды продукции	Прямые, косвенные
	По признаку зависимости от объема производства	Условно-переменные (пропорциональные), условно-постоянные (непропорциональные)
	По способу формирования затрат	Производственные, непроизводственные
	По рациональности затрат	Производительные, непроизводительны
	По степени влияния коллектива на величину затрат	Зависящие от работы коллектива, независящие от работы коллектив
	В зависимости от степени детализации	Простые (элементные), комплексные
В зависимости от времени возникновения и отнесения на себестоимость продукции	Текущие, расходы будущих периодов, предстоящие	
Смольский А. П.	Подготовка бухгалтерской отчетности	Затраты, относящиеся к продукту; производственные затраты; прямые материальные расходы; прямые трудовые расходы; производственные накладные расходы; затраты, относящиеся к определенному периоду времени;

Автор	Признак классификации	Элементы
		непроизводственные затраты; сбытовые расходы; административные расходы
	Прогнозирование изменения затрат в связи с изменением уровня деловой активности	Переменные затраты; постоянные затраты
	Оценка затрат применительно к объектам	Прямые затраты; косвенные затраты
	Принятие решений	Дополнительные затраты; Невозвратные затраты; Альтернативные затраты
Вахрушина М. А.	Для принятия решений и планирования	Постоянные; переменные; условно-постоянные (условно-переменные); затраты, принимаемые в расчет при оценках; затраты, не принимаемые в расчет при оценках; безвозвратные; вмененные; предельные; приростные; планируемые; непланируемые
	Для расчета себестоимости произведенной продукции и определения размера полученной прибыли	Входящие и истекшие; прямые и косвенные; основные и накладные; входящие в себестоимость продукции и внепроизводственные; одноэлементные и комплексные; текущие и единовременные
	Для осуществления функций контроля и регулирования	Регулируемые; нерегулируемые

Автор	Признак классификации	Элементы
Карпова Т. П.	По целям управления	–
	Для ценовых решений	–
	По видам деятельности	–
	По отношению ко времени возникновения и окончания производственных процессов	–
	По составу	Одноэлементные; комплексные
	По видам	Элементы расходов; статьи калькуляции
	По назначению	Основные; накладные
	По отношению к объему производства	Постоянные; переменные
	По способу отнесения на себестоимость отдельных изделий	Прямые; косвенные
Колин Друри	Расходы, распределяемые по целевым затратам	Прямые, косвенные
		Производственные, непроизводственные
		Себестоимость продукции, затраты за период
		Реализованные, нереализованные
		Переменные, постоянные, полупеременные, полупостоянные (ступенчатые постоянные)

Автор	Признак классификации	Элементы
		Устранимые и неустраанимые затраты
		невозвратные
		Альтернативные издержки
		Инкрементные (приростные или дифференцированные) затраты, маржинальные затраты (предельные) и маржинальные поступления
Ч. Т. Хорнгрен Дж. Фостер	По составу	Фактические, плановые или прогнозные
	По отношению к объему производства	Переменные, постоянные, прочие
	По степени усреднения	Общие, средние
	По функции управления	Производственные, коммерческие, административные
	По способу отнесения на себестоимость объектов	Прямые, косвенные
	По порядку отнесения затрат на период генерирования прибыли	На продукт, на период

Примечание. Источник: собственная разработка на основе [71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84].

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1

### Особенности общетехнических энергетических видов анализа

Виды общетехнического энергетического анализа	Авторы	Основные особенности анализа
1. Сквозной энергетический анализ	2  Лисиенко В. Г., Розин С. Е., Щелоков Я. М. и др.	3  – введение технологического топливного числа как основной характеристики технологического процесса и готового изделия; – рассмотрение в каждом процессе трех форм энергозаграт, различающихся по технологии получения, потребления и подходу к их экономии: первичная, производная и скрытая энергия; – признание равноправности и необходимости учета всех видов энергосносителей и форм потребления энергии при определении энергоемкости готовой продукции; – последовательное сквозное применение технологического топливного числа от добычи сырья до выпуска готовой продукции; – использование в качестве средства анализа технологических топливных чисел вместо индивидуальных норм расхода топлива; – одновременное исследование и оптимизация всех существенных факторов, влияющих на использование энергии в технологическом процессе;

1	2	3
2. Энерго-экологический анализ	Лисиенко В. Г., Лаптева А. В., Чесноков Ю. Н.	<p>– учет энергии вторичных ресурсов по экономии энергии при их полезном использовании;</p> <p>– совместное использование различных видов анализа - энергетических (расчет энергозатрат), экономических (расчет переноса энергозатрат на продукцию), технологических (разработка и проверка вариантов технологий) и др.;</p> <p>– отыскание и первоочередное решение проблем лимитирующих звеньев технологической цепи с целью получения максимального эффекта</p> <p>В рамках энерго-экологического анализа предложено ввести в технологическую составляющую сквозной энергоемкости экологическую компоненту – технологическое экологическое число (ТЭЧ), как величину экологического ущерба, выраженную в энергетических единицах. Определение ТЭЧ может быть выполнено в структурированной и диссипативной форме, основными показателями для расчета которых являются количество загрязняющих компонентов, их концентрация в продуктах сгорания, агрессивность загрязняющих веществ, расход топлива, коэффициенты перелома стоимостной оценки ущерба окружающей среде к оценке в условных энергетических единицах.</p> <p>Энерго-экологический анализ позволяет формулировать новые подходы к повышению экологической эффективности технологических процессов, основными из которых являются сквозная оценка вредных выбросов по всей технологической цепочке и выявление взаимосвязи энергетических затрат и экономического ущерба, наносимого окружающей среде.</p>

1	2	3
3. Анализ эко-балансов	Черноусов П. И., Неделин С. В., Юсфин Ю. С., Леонтьев Л. И.	<p>Развитие энерго-экологического анализа связано с учетом выбросов парниковых газов в металлургическом производстве.</p> <p>Предложено ввести показатель технологического парникового числа (ТПЧ) – количество килограммов условного топлива, требуемого для погашения стоимости экономического ущерба от выбросов парниковых газов на единицу выпускаемой продукции</p> <p>Анализ экобалансов был разработан для оценки эффективности развития предприятий металлургической промышленности. Под экобалансом авторы понимают совокупность показателей, оценивающих эффективность производственного процесса (технологии):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– расходование всех видов материалов и энергетических ресурсов;</li> <li>– учет выбросов всех видов во все природные среды и рециклинга всех видов продукции, что позволяет прогнозировать последствия процессов для окружающей среды и общества.</li> </ul> <p>Расчет экобалансов и определение приведенных показателей эффективно-сти позволяет выбрать наиболее выгодные технологические схемы производства. Анализ экобаланса углерода позволяет отличать выбросы CO<sub>2</sub> от энергетических процессов</p>
4. Эксерго-Экономический анализ		<p>Выполнение эксергоэкономического анализа включает следующие шаги: определяется граница анализируемой системы (всего предприятия или его части); выполняется декомпозиция системы на компоненты, соединяемые материальными и энергетическими потоками.</p>

Продолжение табл. В.1

1	2	3
		<p>Степень декомпозиции определяется необходимой степенью детальности анализа, а также доступной информацией.</p> <p>Определяются термодинамические характеристики потоков: массовый расход, давление, температура, состав, мощность на валу, поток тепла и т.д. на основании соответствующих измерений.</p> <p>По всем потокам определяется энтальпия и эксергия.</p> <p>На основе потоков энтальпии и эксергии определяются другие характеристики, например, потери энергии в различных компонентах, степень необратимости процессов, КПД. Потери могут быть графически представлены на диаграммах Сэнки (энергия) или Грассмана (эксергия).</p> <p>Формируются балансы и выполняются соответствующие анализы в реальном времени с заданной периодичностью. Информация о «затратах эксергии» используется для выявления отклонений производственного процесса от заданных условий. Поскольку любые затраты, вызванные неэффективностью или неадекватным функционированием какой-либо технологической подсистемы, имеют две стороны: количество затраченных ресурсов и финансовые средства, необходимые для компенсации этих затрат. Соответствующий подход применительно к энергетическим ресурсам называется «термоэкономика».</p> <p>Устанавливается взаимосвязь между термодинамическими и экономическими характеристиками производства.</p>



1	2	3
		<p>Таким показателем эффективности использования стоимости топлива может быть коэффициент, равный отношению удельной реализованной прибыли к удельной потенциальной прибыли начального потока -аналитический коэффициент маржинального дохода (АКМД).</p> <p>В задачах эксергоэкономического анализа и оптимизации первостепенную роль играет теория и инженерный метод разделения физической эксергии потока рабочего вещества на термическую и механическую части с последующим определением цены каждой из них. Это позволит более точно определить экономические показатели исследуемых явлений.</p> <p>Таким образом, для анализа эксергоиспользования в производственных процессах в энергетике целесообразно использовать эксергоэкономический анализ, поскольку он позволяет не только качественно проследить за расходом топлива в технологическом цикле, но и высчитать затраты, связанные с его некачественным использованием</p>

Примечание. Собственная разработка на основе [113, 114, 115].

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г.1

### Сравнительный анализ методов учета затрат

Стандарт-костинг	
Сущность	Система учета затрат и калькуляции себестоимости с использованием нормативных затрат
Преимущества	Является мощным инструментом для контроля производственных затрат. На основе установленных стандартов можно заранее определить сумму ожидаемых затрат на производство и реализацию изделия, рассчитать себестоимость единицы изделия, составить отчет об ожидаемых доходах будущего года
Недостатки	1) Трудности составления стандарта согласно технологической карте производства; 2) изменение цен, вызванное конкурентной борьбой за рынки сбыта товара, а также инфляция осложняют исчисления стоимости остатков готовых изделий на складе и в незавершенном производстве; 3) невозможность установления на все производственные затраты; 4) при выполнении большого количества различных по характеру и типу заказов за короткое время не позволяет исчислять стандарт на каждое изделие
Директ-костинг	
Сущность	Система управленческого учета, базирующаяся на категории переменных (либо частичных) затрат. Эта система не лишена недостатков, но имеет и некоторые преимущества по сравнению с системой полного учета и распределения затрат. Выбор одной из них зависит прежде всего от практической пользы применения той или иной системы

Преимущества	<p>1) простота и объективность калькулирования частичной себестоимости, так как отпадает необходимость в условном распределении постоянных затрат;</p> <p>2) возможность сравнения себестоимости различных периодов по переменным затратам, абсолютным и относительным маржам;</p> <p>3) возможность акцентировать внимание руководства на изменении маржинального дохода (суммы покрытия) как по предприятию в целом, так и по различным изделиям;</p> <p>4) выявить изделия с большей рентабельностью, чтобы перейти в основном на их выпуск;</p> <p>5) информация, получаемая в системе, позволяет проводить эффективную политику цен, указывая наиболее выгодные комбинации цены и объема;</p> <p>6) возможность проведения анализа в условиях ограниченного ресурса, что важно для планирования производства при наличии ограничивающих факторов;</p> <p>7) принципы системы могут быть использованы в сочетании с другими системами управленческого учета</p>
Недостатки	<p>1) трудности в разделении затрат на постоянные и переменные;</p> <p>2) необходимость для большинства компаний наличия информации о величине полных издержек, прежде всего для определения цены изделия;</p> <p>3) наличие некоторых трудностей при формировании внешней отчетности</p>
Target-костинг	
Сущность	<p>Применяется на стадии проектирования нового изделия или модернизации устаревшего. Цена не определяется как экономический показатель, рассчитанный на основе затрат и полной себестоимости, а представляет собой желаемую величину, к которой должна стремиться организация</p>

Продолжение табл. Г.1

Преимущества	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Маркетинговая ориентация производства;</li> <li>2) определение целевых затрат для новых продуктов;</li> <li>3) контроль затрат еще на стадии разработки продукции</li> </ol>
Недостатки	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Для целевого снижения затрат могут потребоваться значительное время или серьезные инвестиции;</li> <li>2) технические возможности предприятия не всегда позволяют снизить себестоимость до заданного уровня</li> </ol>
Kaizen-костинг	
Сущность	Используется параллельно с Target-костингом. Главная цель достижение целевой себестоимости на этапе производства изделий. Сметная себестоимость сравнивается с желаемой. Разница между ними устраняется путем выявления «узких мест» и сокращения производственных издержек
Преимущества	Обеспечивает непрерывное снижение затрат и удержание их на заданном уровне
Недостатки	Необходима мотивация сотрудников и корпоративная культура, поддерживающая вовлеченность персонала в деятельность организации
Justintime (точно в срок)	
Сущность	Система сводится к отказу от производства продукции крупными партиями. Взамен этого создается непрерывно-поточное предметное производство
Преимущества	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Сокращение запасов материалов и незавершенного производства;</li> <li>2) сокращение времени выполнения запасов;</li> <li>3) сокращение времени производства продукции;</li> <li>4) повышение производительности;</li> <li>5) использование оборудования с более высокой загрузкой;</li> <li>6) повышение качества материалов;</li> </ol>

	<p>7) снижение объема отходов;              8) более ответственное отношение сотрудников к работе;              9) улучшение отношений с поставщиками;              10) появление привычки конструктивно решать возникающие в ходе работы проблемы</p>
<p>Недостатки</p>	<p>1) Высокие первоначальные инвестиции и затраты на реализацию;              2) неспособность справляться с непредвиденными обстоятельствами (поломки, забастовки работников поставки и др.);              3) зависимость от высокого качества поставляемых материалов;              4) необходимость работать в стабильном производстве, хотя спрос часто колеблется;              5) снижение гибкости в удовлетворении меняющихся запросов потребителей;              6) трудность сокращения времени на переналадку и связанных с этим затрат;              7) неспособность отдельных поставщиков работать в режиме JIT;              8) проблемы привязки JIT к другим информационным системам партнеров;              9) необходимость изменения общей планировки сооружений;              10) работа сотрудников в обстановке повышенного стресса.              11) отсутствие духа сотрудничества и доверия между работниками, неспособность отдельных сотрудников взять на себя большую ответственность.</p>
<p>ABC</p>	
<p>Сущность</p>	<p>Основывается на представлении об организации как о совокупности процессов, позволяющих производить продукцию и использующих для этого определенные ресурсы. Не продукты являются</p>

	<p>потребителями ресурсов, как это вытекает из традиционных подходов к калькулированию себестоимости, а процессы, которые направлены на производство данных продуктов. Продукт появляется как следствие выполнения определенной последовательности операций, в каждой из которых задействованы определенные ресурсы</p>
Преимущества	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) обеспечивает более точное калькулирование себестоимости единицы продукции в случае значительного удельного веса косвенных расходов и при их неявной связи с объектами калькулирования (видами продукции, работ, услуг);</li> <li>2) обеспечивает исчисление себестоимости бизнес-процессов, как новых объектов калькулирования;</li> <li>3) позволяет эффективно управлять косвенными затратами, поскольку создается возможность анализа причин возникновения этих затрат;</li> <li>4) повышает объективность оценки деятельности центров ответственности, а, следовательно, эффективность мотивации;</li> <li>5) обосновывает управленческие решения по ценообразованию, выбору производственной программы и т. п., позволяет точно оценить выгоду клиентов, сегментов рынка, каналов сбыта;</li> <li>6) обеспечивает надежной информацией стратегический управленческий учет, оперирующий полной себестоимостью</li> </ol>
Недостатки	<p>Метод достаточно сложен, трудоемок. Его использование и особенно замена им традиционных методов группировки затрат в управленческом учете должны быть экономически и методологически обоснованными</p>

Затраты жизненного цикла	
Сущность	Затраты определяются на производство и продажу конкретного продукта в течение всего его жизненного цикла и в дальнейшем сопоставляются с соответствующими доходами. Применяется в стратегическом управлении затратами
Достоинства	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Получение в долгосрочном периоде оценки понесенных затрат и их покрытия соответствующими изделию доходами;</li> <li>2) обеспечение точного прогноза всех затрат и отнесение получаемого дохода и понесенных затрат применительно к производству изделия в целом;</li> <li>3) обеспечение стратегического видения структуры затрат и сопоставление ее со структурой доходов</li> </ol>
Недостатки	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Отсутствие периодизации финансовых результатов;</li> <li>2) неопределенность в учете накладных затрат: если их не учитывать, страдает комплексность используемой информации; если учитывать, то используемая информация приобретает вероятностный характер;</li> <li>3) может потребовать затрат на получение обширной дополнительной информации;</li> <li>4) требует много времени для проведения расчетов</li> </ol>
Бенчмаркинг	
Сущность	Предполагает сравнение состояния управления затратами на предприятии с предприятиями-лидерами для дальнейшего принятия решений в области управления затратами.

Достоинства	Позволяет получить комплексную оценку управления затратами на предприятии в сравнении с эталонным предприятием, которая является серьезной предпосылкой постепенного улучшения управления затратами на основе опыта и технологий других предприятий
Недостатки	1) Неверный выбор предприятия-эталона снижает эффективность метода; 2) требует системности и целенаправленности в применении опыта других предприятий
Метод учета фактических затрат	
Сущность	Метод последовательного накопления информации о фактических производственных издержках без отражения в учете данных об их величине по действующей норме. Направлен на выявление и отражение в конечном счете фактической себестоимости продукции путем непосредственного учета затрат
Достоинства	1) Простота расчета; 2) полное и документально оформленное отражение первичных затрат на производство продукции; 3) учетная регистрация затрат в момент их возникновения; 4) локализация затрат по видам производств, характеру расхода, местам возникновения, объектам учета и носителям затрат; 5) отнесение фактически произведенных затрат на объекты их учета и калькулирования; 6) сравнение фактических показателей с плановыми



Недостатки	<p>1) Низкая оперативность, величина фактических затрат известна по окончании всех работ по выполнению заказа, изготовлению изделия. В итоге данные о стоимости изделий предоставляются лишь спустя определенное время по окончании периода, в течение которого выполнялся заказ;</p> <p>2) недостоверные данные анализа эффективности производства из-за отсутствия норм и нормативов. Исходным материалом для анализа служит лишь сопоставление себестоимости последующей операции и предыдущей;</p> <p>3) отсутствие предпосылок для четкого выявления основных факторов производства;</p> <p>4) высокая трудоемкость;</p> <p>5) отсутствие оперативной информации о непроизводительных расходах, и, в связи с этим невозможность экстренного решения проблемы</p>
Нормативный	
Сущность	<p>Сущность нормативного метода характеризуется следующими особенностями:</p> <p>1) наличие норм потребления ресурсов (затрат) и учетных цен этих ресурсов в процессах деятельности предприятия;</p> <p>2) отражение фактических затрат с подразделением их на затраты по нормам и отклонениям;</p> <p>3) оперативный учет отклонений от норм потребления ресурсов с установлением размера отклонений, мест их возникновения, причин и виновников образования отклонений с целью использования этих данных для управления производством;</p> <p>4) системный учет изменений норм с целью проверки обоснованности текущего уровня норм и контроля экономической эффективности, осуществляемых организационно - технических мероприятий;</p>

	5) формирование отчетов о возникших затратах с детализацией выявленных отклонений по факторам и виновникам, вызвавшим данные отклонения
Преимущества	Является эффективным инструментом: планирования; оперативного контроля и принятия управленческих решений; анализа
Недостатки	1) при незначительном изменении норм, их учитывают вместе с отклонениями; 2) не все отклонения документируются, ведется их укрупненный учет без определения причин и виновников; 3) остатки незавершенного производства при изменении норм не пересчитываются, а все изменения и отклонения списываются на себестоимость; 4) нормируются лишь прямые затраты, нормативная калькуляция составляется только по ним

Примечание. Собственная разработка на основе [119, 120, 121, 122].

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Таблица Д.1

Зависимость статей себестоимости от производственных факторов

Составляющая	Сущность показателя	Пути снижения показателя
1	2	3
1. Сырьевая (материальная)	<p>Зависит от общего годового расхода сырья и материалов <math>P_m</math> (так же от материалоемкости продукции <math>M_p</math>), цены материала <math>C_m</math> и объема производства <math>V_{\text{прод}}</math>:</p> $S_m = \frac{I_m}{V_{\text{прод}}} = \frac{C_m \cdot P_m}{V_{\text{прод}}} = C_m \cdot M_p$	<p>Затраты на топливо являются основными для тепловых электростанций. Поэтому снижение удельного расхода топлива на производство электро- и теплоэнергии является основным мероприятием</p>
2. По заработной плате	<p>Зависит от численности персонала <math>\Phi</math>, фона оплаты труда <math>\Phi_{\text{зп}}</math>, среднего уровня оплаты труда <math>\Phi_{\text{ср}}</math>, производительности труда <math>\Pi T</math> и объема производства <math>V</math> в натуральном выражении:</p> $S_{\text{зп}} = \frac{\Phi_{\text{зп}}}{V} = \frac{\Phi_{\text{ср}} \cdot \Phi}{V} = \frac{\Phi_{\text{ср}}}{\Pi T}$ <p>В энергетике производительность оценивается коэффициентом обслуживания единицы энергетической производительности (установленной мощности электростанции) (<math>N_y</math>, МВт) или производительности теплогенератора (<math>Q_{\text{ч}}</math>, Гкал/ч):</p> $k_{\text{обсл}} = \frac{N_y}{\Phi} \quad \text{или} \quad k_{\text{обсл}} = \frac{Q_{\text{ч}}}{\Phi}$	<p>Число часов использования максимума нагрузки свидетельствует об интенсивности использования энергетических мощностей, зависит от плотности графиков нагрузки, от диспетчерского графика, устанавливающего его степень участия различных станций в общей работе. Эффективность работы электростанции определяется величиной</p>

1	2	3
	<p>Показатель числа часов использования максимальной (часовой) производительности (мощности) определяется:</p> $h_y = \frac{W_{\text{год}}}{N_y} \text{ или } h_y = \frac{Q_{\text{год}}}{Q_{\text{ч}}},$ <p>где <math>W_{\text{год}}</math>, <math>Q_{\text{год}}</math> – соответственно годовая выработка электро- и теплоэнергии.</p> <p>Затраты на заработную плату в энергетике (для электростанций) будет выглядеть следующим образом:</p> $S_{\text{зп}} = \frac{\Phi_{\text{зп}}}{W_{\text{год}}} = \frac{\Phi_{\text{ср}} \cdot \text{Ч}}{h_y \cdot N_y} = \frac{\Phi_{\text{ср}}}{h_y \cdot k_{\text{обс}}}$	<p>данного показателя. Уменьшить затраты на заработную плату возможно, за счет увеличения числа часов использования энергетических мощностей</p>
3. Амортизационная	<p>Определяется по формуле:</p> $S_a = \frac{a \cdot \Phi_{\text{осн}}}{V} = \frac{a \cdot \Phi_{\text{осн}}}{\text{Пч} \cdot t_{\text{факт}}}$ $= \frac{a \cdot \Phi_{\text{осн}}}{\text{Пч} \cdot k_{\text{см}} \cdot t_{\text{календ}}},$ <p>где <math>a</math> – норма амортизации;  <math>\text{Пч}</math> – часовая производительность предприятия в натуральных единицах;  <math>t_{\text{календ}}</math> – календарный фонд времени;  <math>t_{\text{факт}}</math> – фактический фонд времени;  <math>k_{\text{см}}</math> – коэффициент сменности.</p>	<p>Так как невозможно изменить календарный фонд времени и норму амортизации, то необходимо увеличить часовую производительность труда и повысить коэффициент сменности работы оборудования</p>

1	2	3
4. Энергетическая	<p>Зависит от величины тарифа на энергоносители <math>T_э</math>, от общего расхода энергии на производства <math>W</math> (кВт·ч/год) или <math>V</math> (ту.т./год) и общей энергоёмкости производства <math>b_э</math> (кВт·ч/ед. продукции):</p> $S_э = \frac{T_э \cdot V}{V_{\text{прод}}} = T_э \cdot b_э$	<p>Необходимо снизить энергоёмкость промышленного производства, энергогенерирующим предприятиям искать пути формирования обоснованного тарифа на энергоноситель</p>

Примечание. Собственная разработка на основе [121, 122].

Научное издание

**САМОСЮК** Наталья Александровна

**УПРАВЛЕНИЕ ЗАТРАТАМИ  
ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ**

Подписано в печать 14.04.2022. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 10,11. Уч.-изд. л. 7,91. Тираж 100. Заказ 201.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя  
печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.