

Федеральное агентство по образованию

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ В ЭНЕРГЕТИКЕ

В.И. РОЗОВА, И.В. СКВОРЦОВА

**АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Учебное пособие

**Санкт-Петербург
Издательство Политехнического университета
2006**

Розова В.И., Скворцова И.В. **Анализ производственно-хозяйственной деятельности энергетических предприятий**: Учеб. пособие. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2006. 111 с. (Экономика и менеджмент в энергетике).

Пособие соответствует требованиям к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы подготовки экономиста-менеджера по специальности 080502 «Экономика и управление на предприятии (энергетика)» и магистра по направлению 080500 «Менеджмент» в части цикла специальных дисциплин.

В пособии изложены теоретические основы методологии аналитической работы, применительно к энергетическим предприятиям рассмотрены практические приемы анализа основных технико-экономических показателей, характеризующих эффективность их производственно-хозяйственной деятельности.

Предназначено для слушателей всех форм обучения и студентов факультета экономики и менеджмента вечернего факультета технологий, экономики и менеджмента.

Ил. 5. Табл. 2. Библиогр.: 7 назв.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

1. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АНАЛИЗА ПХД

1.1. Место экономического анализа в системе управления

Изучение явлений природы и общественной жизни невозможно без анализа. Анализ связан:

- с расчленением явления на составляющие (элементы) – для изучения их внутренней сущности;
- с синтезом, т. е. установлением связей и зависимостей между составными частями.

Различают два вида анализа:

- 1) *макроэкономический*, когда изучаются явления и предметы на уровне национальной экономики и ее отраслей;
- 2) *микроэкономический*, когда предметы и явления изучаются на уровне отдельных субъектов хозяйствования.

Становление и развитие анализа хозяйственной деятельности обусловливается объективными требованиями и условиями:

- 1) потребностью в комплексном и системном анализе в условиях развития производительных сил и производственных отношений, а также расширения масштабов производства;
- 2) развитием экономической науки, дифференцированной по отраслям.

Раньше функции анализа выполняли балансоведение, бухгалтер, финансы и статистика.

Содержание анализа производственно-хозяйственной деятельности (ПХД) вытекает из его роли и функций в системе управления. Как видно из рис. 1.1, анализ стоит в одном ряду с такими функциями как планирование, учет, контроль и принятие решения. Анализ является связующим звеном между учетом и принятием решения. Анализ можно рассматривать как деятельность по подготовке данных по научному обоснованию и принятию оптимальных решений. То есть анализ хозяйственной деятельности является важным элементом в системе управления производством и действенным средством по выявлению внутренних резервов, основой для разработки обоснованных планов и управленческих решений.

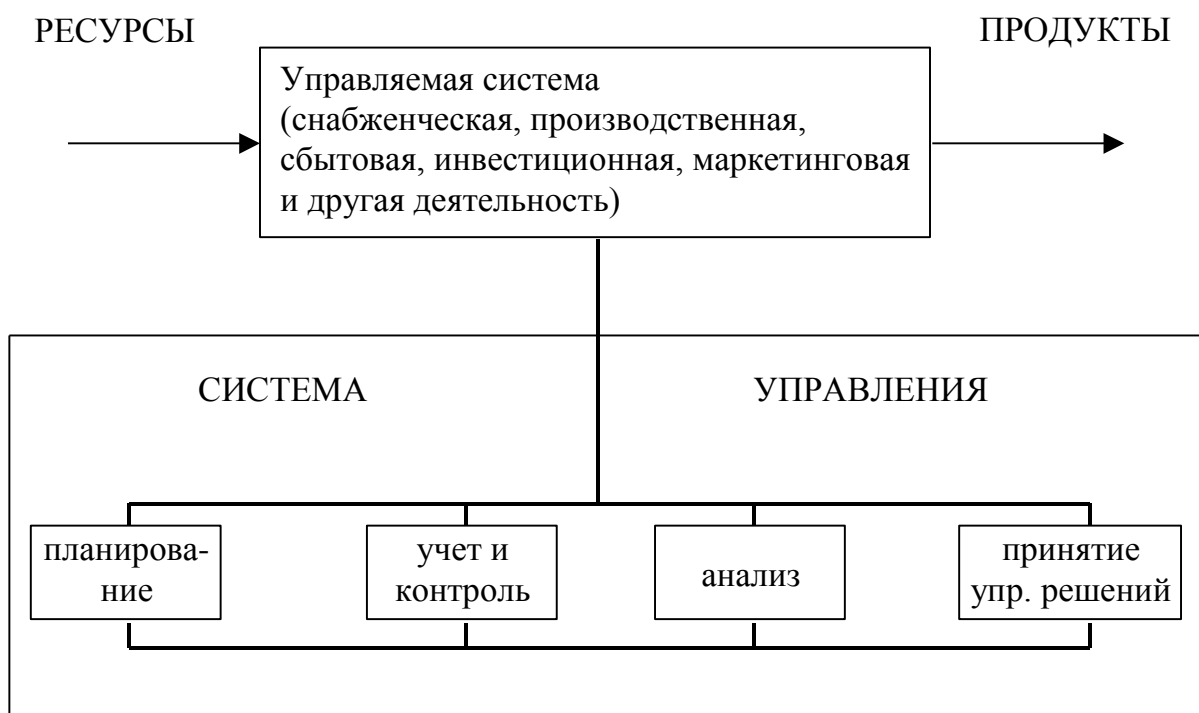


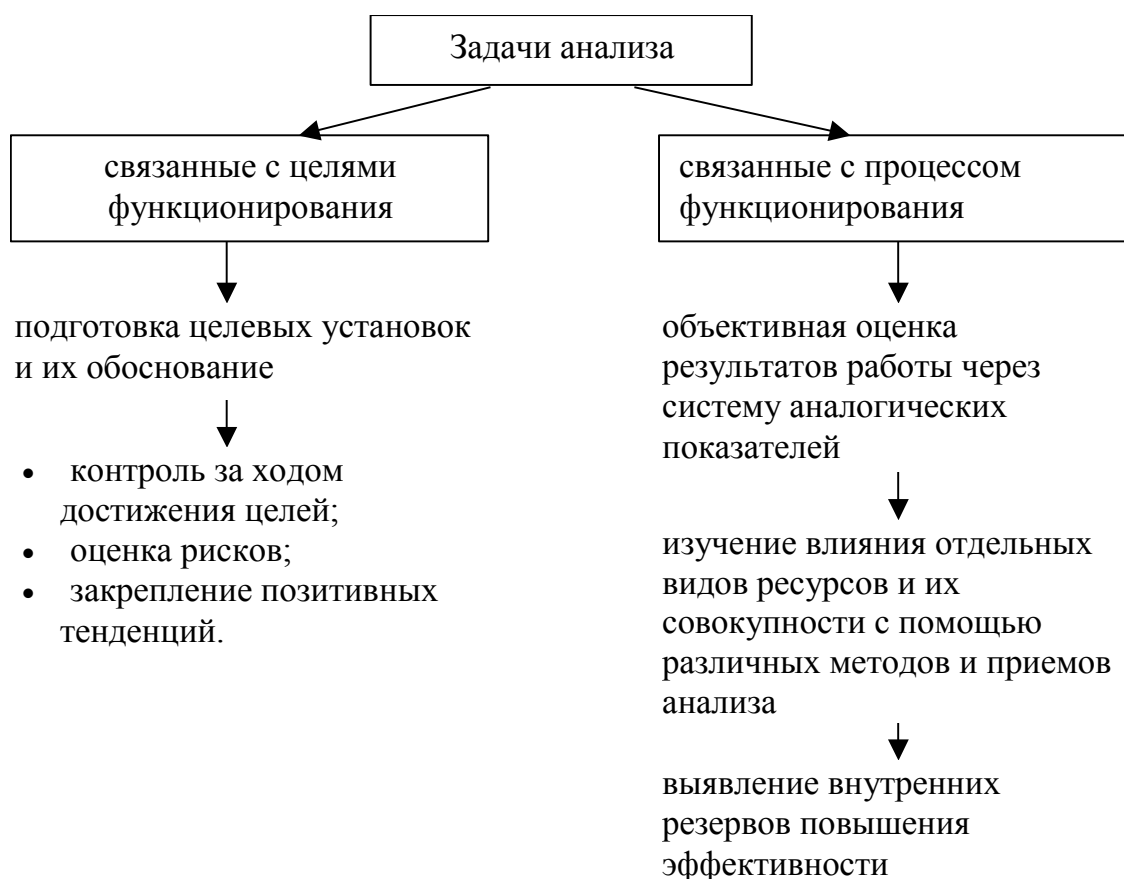
Рис 1.1. Место экономического анализа в системе управления.

1.2. Задачи и предмет анализа

Деятельность любой экономической системы регламентируется плановыми показателями, характеризующими количественные, качественные и социально-экономические стороны этой деятельности. Каждый из показателей и их группировки характеризуют:

- результаты деятельности;
- динамику развития;
- эффективность использования ресурсов.

Так как анализ является средством получения экономической информации для принятия управляющего решения на любом иерархическом уровне, то перед ним ставятся определенные задачи.



Таким образом, сущностью экономического анализа является комплексное изучение деятельности предприятия в соответствии с поставленными целями, представленной через системы экономической информации.

Предметом анализа ПХД является изучение причинно-следственных связей экономических процессов и явлений с целью повышения эффективности ПХД за счет внутренних резервов.

Методологией анализа является классификация, систематизация, моделирование и измерение причинно-следственных связей.

При проведении экономического анализа необходимо:

- использовать все источники информации;
- по каждому направлению анализа:
 - выявить отклонения;
 - установить причину отклонений;
- провести факторный анализ.

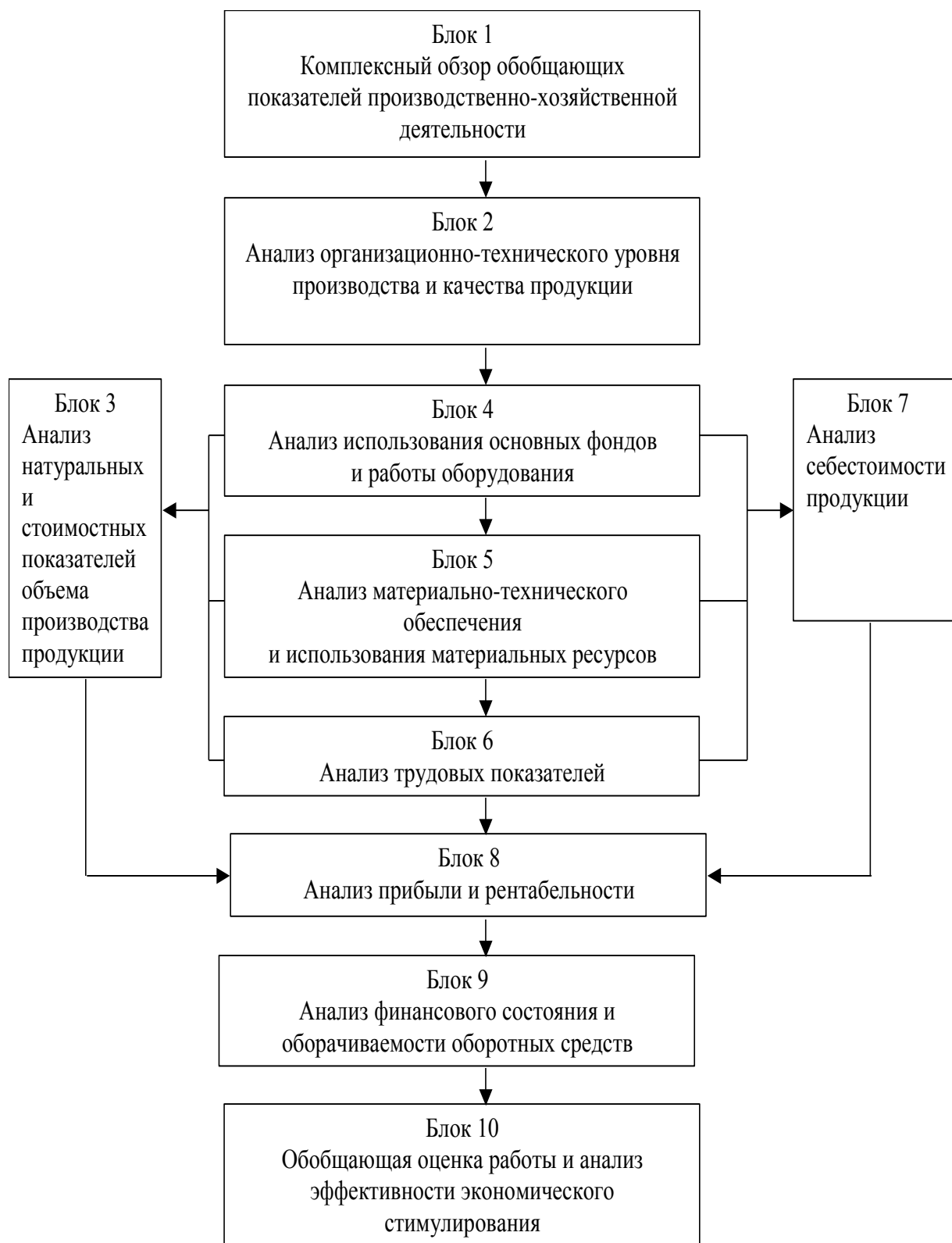


Рисунок 1.2. Общая схема экономического анализа деятельности предприятия

Алгоритм экономического анализа представлен в рис. 1.2.

В электроэнергетике особое внимание уделяется следующим видам анализа:

- надежности энергоснабжения;
- удельным расходам условного топлива;
- расходов на собственные нужды;
- себестоимости энергетической продукции.

Могут быть и другие направления анализа:

- анализ организации ремонтов;
- анализ работы какого-либо участка, звена, бригады и др.
- анализ отдельных факторов, определяющих тот или иной показатель.

Так как управляющая экономическая информация необходима на всех иерархических уровнях и в различные временные периоды, то и видов экономического анализа много.

1.3. Виды экономического анализа

Виды экономического анализа можно классифицировать по определенным признакам. Наиболее часто встречается классификация по следующим признакам:

1) по содержанию → комплексный, тематический, локальный.

Комплексный необходим для разработки планов и оценки их выполнения (итоговый анализ, как правило, за 1 год).

Тематический или *локальный* ограничиваются изучением какой-либо темы или вопроса, который рассматривается более глубоко, чем при комплексном анализе. Они проводятся по мере необходимости, возникающей при оперативном управлении или при подготовке разового решения (пример тематического анализа – перепись населения).

2) по целям, т.е. задачам и функциям управления. Целевые виды анализа встречаются наиболее часто, так как служат реализации определенных функций управления: разработке планов и обязательств; выявлению резервов; подведению итогов и т.д.

3) по хозяйственным уровням и объектам – в рамках всей экономики, отрасли, объединения, предприятия, бригады, цеха, участка, рабочего места. Чем

выше хозяйственный уровень, тем более укрупненный характер носит анализ (комплексный, тематический).

4) по субъектам управления (кем) – экономическими службами предприятия, общественными организациями, функциональными органами объединений; управлениями министерств. Финансовыми и налоговыми органами.

5) по степени охвата объекта – сплошной или выборочный анализ.

6) по широте управления – внутренний (абсолютный) анализ, сравнительный.

7) по времени относительно плана (по мобильности): последующий; оперативный или текущий; предварительный; перспективный.

8) по периодичности (повторяемости):

- периодический, т.е. повторяющийся через определенный промежуток времени, соизмеримый с плановыми периодами (5 лет, 1 год, квартал, месяц.);
- разовый.

9) по отрезкам времени – за 5 лет, за год, квартал, месяц, сутки, смену, час, мгновенный (фиксация) уровня напряжения, частоты электроэнергии, наличие остатков денег в кассе на данный момент, число опоздавших.

На энергетических предприятиях используются все виды анализа, но имеются и некоторые особенности при проведении периодического анализа, когда эти периоды не совпадают с плановыми:

- анализ прохождения осенне-зимнего максимума нагрузки в ЭО, приуроченного обычно к концу декабря;
- анализ работы ГЭС во время паводка.

В большинстве случаев в проводимом анализе представлены многие его виды в комплексе. Например, анализ использования оборудования (тематический) для выявления резервов производства (целевой) в рамках предприятия (по объектам), проводимый какой-либо службой (по субъектам) на основе сплошного (степень охвата) и специально организованного обследования (разовый) за последние 2 года (отрезок времени).

1.4. Исходная информация для анализа

Основой экономического анализа является самая разнообразная информация:

- о состоянии техники и технологии;
- о наличии и движении трудовых, материальных и финансовых ресурсов ;
- о социальных и экономических процессах, протекающих в коллективе.

Информация – это совокупность сведений, характеризующих исследуемый субъект в виде технико-экономических показателей или электронных данных.

Массив информации, используемый в экономическом анализе, достаточно обширен и может быть разделен на следующие группы, или источники анализа:

1. Директивная информация, имеющая основополагающий характер. Это постановления и решения правительства, министерств, ведомств, приказы вышестоящих органов хозяйственного управления.

2. Нормативная информация. Это трудовое законодательство, утвержденные вышестоящими органами нормы и нормативы (нормы расхода топлива и энергии, материальных ценностей на единицу продукции и др.).

3. Плановая информация – информация принятого плана. Основным плановый документ – техпромфинплан (базисный план), в состав которого входит более 50 типовых форм.

4. Учетно-отчетная информация по данным оперативного бухгалтерского и статистического учета и отчетности. Для статистической отчетности на энергетическом предприятии используются специальные формы, например:

- 6-ТП – отчет о работе электростанции (ежемесячно);
- Б-М – баланс производственных мощностей;
- 3-тех – технический отчет по эксплуатации ТЭС (месячная и годовая);
- 6-тех (энерго) – отчет об использовании основного оборудования ТЭС (месячная);
- 2-тех (энерго) – отчет об авариях и браке в работе на электростанциях и в сетях (месячная);
- 2-ТП (вода) – отчет об использовании воды (полугодовая);
- 2-ТП (воздух) – отчет об охране воздушного бассейна (годовая);
- 75-ТП – отчет о наличии, движении и замене оборудования (годовая);
- 2-НТ – отчет о внедрении новой техники (годовая и квартальная) и др.

5. Социальная информация, отражающая вопросы: состава трудящихся по признакам пола, возраста, образования, уровня заработной платы, обеспеченности жильем и др.

6. Прочие источники информации.

Всю информацию можно классифицировать по ряду признаков:

Внешняя – внешнее воздействие на хозяйственную деятельность (директивные указания, нормативные акты, плановые задания).

Внутренняя – отражает данные о хозяйственной деятельности на самом предприятии, в цехе, на участке; она более подробная и динамичная, чем внешняя.

Информация также может быть разделена на условно постоянную и условно переменную.

Условно постоянная – редко меняющаяся по объему и значению. Это нормативы, нормы, плановые показатели. На ее долю приходится до 50 % информации.

Условно переменная – отражает динамизм процессов в области производства и хозяйственной деятельности. Она является более сложной. Это информация об авариях, изменениях графика нагрузки, изменении режима работы ТЭЦ в связи с внезапным и ранним похолоданием, невыходе на работу по болезни и т.д.

Информация может быть:

- первичной, полученной непосредственно из учетных и других документов;
- вторичной, производной, полученной в результате переработки первичной информации.

В любом случае информация должна удовлетворять определенным требованиям:

- 1) должна быть своевременной и оперативной;
- 2) должна быть достоверной.

1.5. Методы анализа и способы оформления его результатов

Методы анализа хозяйственной деятельности промышленных предприятий (объединений) отличаются многообразием. Наиболее употребляемыми методами являются следующие.

1. *Балансовый метод*. В этом случае используются различные балансовые связи. Балансовый метод является ведущим. Его сущность заключается в согласовании потребностей и ресурсов. В энергетике составляются и анализируются балансы топлива, электрической энергии и теплоты, воды, пара, мощности. Балансы обычно оформляются в виде таблиц.

2. *Метод сравнения*, позволяющий сопоставить ряд величин, характеризующий тот или иной экономический показатель. В анализе наиболее употребительны сравнения следующих показателей:

плановых – с отчетными (фактическими);

– с нормативными;

– с передовыми достижениями;

– текущего года с плановыми предшествующего периода,

фактических – с нормативными;

– с передовыми достижениями;

– текущего года с фактическими предшествующих периодов;

– со среднеотраслевыми показателями;

– с показателями родственных однотипных предприятий;

– с зарубежными.

Метод сравнения требует соблюдения условий сопоставимости. В бухгалтерском учете сравнимость обеспечивается двойной записью в счетах (это в то же время метод балансовой увязки).

Сопоставимость сравнительных показателей обеспечивается:

- единством объемных, структурных, стоимостных и качественных показателей;
- единством периодов времени, за которые сравниваются показатели;
- сопоставимостью условий производства;
- сопоставимостью методики исчисления показателей.

Сравнительный анализ может быть:

- горизонтальным – для определения абсолютного и относительного отклонения;
- вертикальным – для изучения структуры путем расчета удельного веса (в финансовом анализе);
- трендовым – при изучении относительных темпов роста и прироста показателей за ряд лет к уровню отчетного года (при исследовании рядов динамики);
- одномерным – сопоставляются один или несколько показателей одного объекта, или несколько объектов по одному показателю;

- многомерным – сопоставление нескольких предприятий по нескольким показателям – для определения рейтинга предприятий в совокупности предприятий.

3. *Сводка и группировка* представляют собой вторичную обработку анализируемых (данных) объектов. Это статистические приемы анализа. Сводки и группировки дают полный материал для выводов итога анализа (например, группировка электрических станций по типам).

Группировка – определенная классификация явлений и процессов, а также причин и факторов, их обеспечивающих.

При группировке наиболее существенные признаки влияния определяются на основе предварительного анализа сущности анализируемых явлений.

Группировочный признак должен быть основным.

Результатом группировки является построение группировочных таблиц либо по одному признаку (простые группировки), либо по нескольким (комбинированные).

4. *Метод наблюдений*, обследований, инвентаризации, осмотров, анкетирования, интервьюирования и т.п. – сплошной или выборочный (дни качества, дни охраны труда).

5. *Элиминирование* – исключение действия ряда факторов, являющихся, как правило, побочными, внешними, незначительными. Например, учитывается влияние изменения какого-либо фактора при прочих неизменных (исключение влияния изменения цен при сравнении объемов реализации продукции).

6. *Детализация* – последовательное расчленение изучаемых процессов, показателей, факторов для углубленного анализа. Детализацию проводят по различным признакам. Например, в энергетике по статьям калькуляции анализируется себестоимость единицы энергии, по частям анализируют использование календарного или рабочего времени.

7. *Факторный анализ* – определение влияния основных факторов различными способами, приемами. Многие показатели, особенно результативные, зависят от нескольких факторов. Возникает необходимость выяснить количественную зависимость изменения результативного показателя от факторных показателей. Например, фонда заработной платы – от средней заработной платы, от численности работающих.

Для расчета количественного влияния факторов применяют факторный анализ, корреляционный анализ, дифференцирование, интегрирование, моделирование.

Для оформления результатов анализа могут быть использованы различные способы:

1. Описательный – в виде письменного текста (без таблиц, без рисунков и формул).

2. Табличный, когда материалы дают в виде таблиц, содержащих цифровой материал, отвечающий вопросам анализа.

3. Аналитический – дает выражение зависимостей в виде формул. Способ незаменим для факторного анализа.

4. Графический – результаты анализа в виде графиков, диаграмм, гистограмм, оперограмм, картограмм.

5. Видеозаписи – кинолента, слайды.

6. Звукозаписи.

7. Электронные данные.

Для конкретной реализации тех или иных методов экономического анализа используются различные математические приемы. Они во многом совпадают с приемами анализа в математической статистике. Приемы анализа – это инструмент анализа.

Все математические приемы основаны на использовании математических величин, численно изменяющихся производственные и экономические процессы, абсолютные и относительные величины, средние величины, ряды динамики, темпы роста и др.

1.6. Контрольные вопросы

1. Что является предметом экономического анализа?
2. Какие функции выполняет экономический анализ?
3. Какие принципы лежат в основе классификации видов экономического анализа?
4. Какие методы экономического анализа знаете?
5. Для чего проводится факторный анализ?
6. Как можно классифицировать информацию для экономического анализа?

2. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБЩИХ ПРИЕМОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

2.1. Абсолютные, относительные и средние величины в экономическом анализе

В экономическом анализе широкое распространение получили методы математической статистики. В практике анализа широко используют абсолютные, относительные и средние величины.

Абсолютные величины характеризуют размеры, уровни и объемы и отражают количественную сторону процесса в принятых единицах измерения. Абсолютные величины могут быть индивидуальными и суммарными, полученными суммированием, вычитанием, делением и умножением индивидуальных величин. Примером индивидуальной величины является мощность одного турбоагрегата, а суммарной – мощность электростанции как сумма единичных мощностей турбоагрегатов. Например, абсолютные величины могут быть получены:

- выработка нарастающим итогом:

$$\sum W = \sum_1^n W_i; \quad (2.1)$$

- отпуск с шин электростанций:

$$W_{\text{отп}} = W_{\text{выр}} - W_{\text{сн}}; \quad (2.2)$$

$$W_{\text{выр}} = N_{\text{уст}} \cdot t, \quad (2.3)$$

где t – принятый отрезок времени.

- число часов использования установленной мощности:

$$\tau_y = W_{\text{выр}} / N_{\text{уст}}. \quad (2.4)$$

При анализе абсолютных величин следует обращать внимание на их размерность, так как они могут быть натуральными (физическими), стоимостными, комбинированными (кВт·ч), условно-натуральными (тут).

Относительные показатели играют роль меры отношения, которое получают сравнением либо однородных, либо разнородных величин. В качестве относительных величин используются проценты, коэффициенты, индексы.

При сравнении однородных величин получают относительные структуры или степени выполнения относительно уровня, т.е. проценты (степень выполнения планов, структурных показателей, уровня расходов, рентабельности и другие).

При измерении двух взаимосвязанных показателей, один из которых принимается за единицу, применяются коэффициенты, например, коэффициент сменности работы оборудования.

При изучении динамики показателей и различных уровней явлений в пространстве используются индексы:

$$i = \frac{P_i}{P_{баз}}, \quad (2.5)$$

где P – показатель в общем виде (цеховые расходы).

При сравнении разнородных показателей получают удельные показатели, которые могут быть самостоятельными величинами (фондоотдача и фондовооруженность).

Широко распространен анализ относительных величин структур себестоимости продукции, кадрового состава, генерирующего оборудования. Относительные величины позволяют выявить наиболее весомые составляющие, а при анализе динамики – структурные сдвиги.

Средние величины рассчитываются на основе массовых качественно однородных данных. Они дают обобщающую характеристику процессам и явлениям, т.е. показывают типичный уровень того или иного признака в расчете на единицу совокупности в конкретных условиях. Средняя величина не является индивидуальным признаком, хотя и может совпадать с ним в частном случае (например, уровень средней заработной платы). Средняя отражает то общее, что скрывается в каждой единице однородной совокупности. В экономическом анализе используются следующие виды средних.

Арифметическая простая и взвешенная:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (2.6)$$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot M_i}{\sum_{i=1}^n M_i}, \quad (2.7)$$

где x_i – индивидуальное значение признака x у единицы i ; n – число единиц в совокупности; M_i – частота (вес) вариантов.

Например: средневзвешенный удельный расход топлива:

$$v_{\text{ср}} = \frac{v_1 W_1 + v_2 W_2}{W_1 + W_2} \quad (2.8)$$

Медиана – величина, присущая середине упорядоченного ряда, делит ранжированный упорядоченный ряд пополам.

Мода – наиболее часто встречающееся значение признака в данной совокупности.

Хронологическая, наиболее часто встречающаяся в экономическом анализе. Она служит для характеристики моментных рядов, когда имеются данные о наличии тех или иных средств, зафиксированных в документах отчетности на начало анализируемого периода (года):

$$\bar{x} = \frac{\frac{x_1}{2} + x_2 + \dots + x_{n-1} + \frac{x_n}{2}}{n-1}, \quad (2.9)$$

где x_1 и x_n – значение показателя на начало и конец рассматриваемого периода; n – число показателей (промежутков), если за год – число месяцев.

Так определяют среднемесячные остатки топлива или других средств по данным на начало и конец года.

Геометрическая, используемая для расчета среднегодовых темпов роста:

$$\bar{T}_p = \sqrt[n]{T_1 \cdot T_2 \cdot \dots \cdot T_n} \quad (2.10)$$

или

$$\bar{T}_p = \sqrt[n]{\frac{x_n}{x_c}}, \quad (2.11)$$

где T – показатель темпа роста за каждый год; x_n , x_c – уровень показателя в отчетном и базисном году.

2.2. Показатели колеблемости вокруг средней величины

На практике действующие значения показателей отличаются от средних. Поэтому в анализе всегда встает вопрос о степени колеблемости фактических данных по всей совокупности от средних значений. В качестве показателей колеблемости используют:

1) размах вариации, т.е. разность между максимальным и минимальным значениями признака:

$$P(\Delta) = x_{\text{макс}} - x_{\text{мин}} \quad (2.12)$$

Недостатком этого показателя является то, что не видно, как колеблются показатели между крайними значениями;

2) среднее линейное отклонение

$$L = \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n}, \quad (2.13)$$

где x_i , \bar{x} и n – соответственно: индивидуальное и среднее значение признака, число единиц в совокупности.

По существу это среднеарифметическая из абсолютных отклонений отдельных вариантов от их средней арифметической;

3) дисперсия – средний квадрат отклонения вариантов от их средней величины:

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum (x_i - \bar{x})^2 \quad (2.14)$$

4) среднее квадратичное отклонение

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (x_i - \bar{x})^2}. \quad (2.15)$$

Эти показатели представляют собой меру колеблемости, выраженную в тех же единицах измерения, в которых выражен признак, т.е. в абсолютных единицах, и не дают относительного представления о действительной степени колеблемости. Поэтому рассчитывают

5) коэффициент вариации, т.е. процентное отношение среднего линейного или среднего квадратичного отклонения к средней арифметической:

$$v_l = \frac{L}{\bar{x}} \cdot 100\% \quad (2.16)$$

$$v_\sigma = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100\%. \quad (2.17)$$

2.3. Анализ рядов динамики

В экономической практике приходится анализировать ряды динамики для выявления основной линии развития (тренда), расщеплять уровень ряда на составляющие – сезонную, циклическую, случайную. Ряды динамики дают незаменимый материал для анализа абсолютных приростов; темпов роста; темпов прироста.

Абсолютный прирост показывает увеличение или уменьшение уровня показателя в последующие периоды по сравнению с базисным:

$$\Delta = Y_{\text{отч}} - Y_{\text{баз}}, \quad (2.18)$$

где Y – значение показателя соответственно в отчетном и базисном году.

Темп роста – отношение данного уровня к предшествующему:

$$T_p = \frac{Y_{\text{отч}}}{Y_{\text{баз}}}. \quad (2.19)$$

Темп прироста – отношение абсолютных приростов к уровню предшествующему:

$$T_{\text{пр}} = \frac{\Delta}{Y_{\text{баз}}}, \quad (2.20)$$

при этом

$$T_{\text{пр}} = T_p - 1. \quad (2.21)$$

2.3.1. Факторный анализ

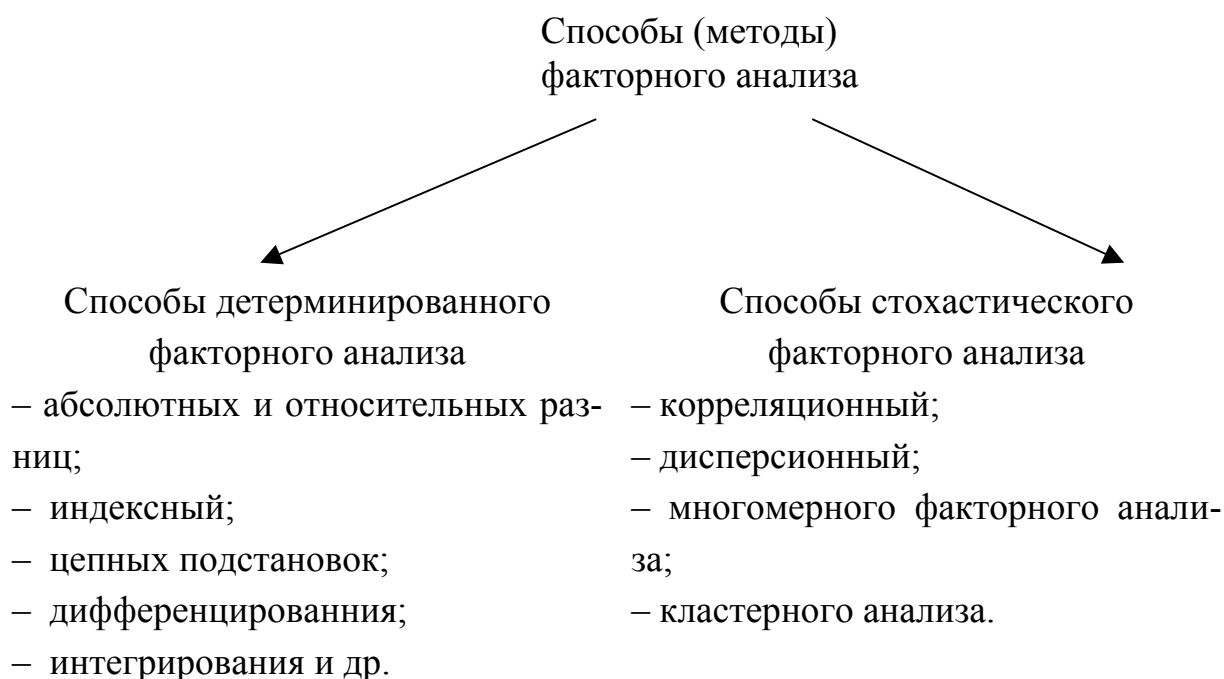
Факторный анализ предполагает определение степени влияния на результативный признак прямых, количественно измеримых факторов.

Выбор способа проведения факторного анализа зависит от характера взаимосвязи между показателями. Поэтому различают детерминированный и стохастический факторный анализ.

При детерминированной факторной связи каждому значению факторного признака соответствует определенное, неслучайное значение результативного признака.

При стохастической факторной связи каждому значению результативного признака соответствует множество значений фактического признака, т.е. имеет место определенное статистическое распределение.

Группировка способов (методов) проведения факторного анализа может быть представлена следующей схемой:



Выбор методов факторного анализа определяется его целью, степенью детализации (глубиной), необходимой точностью, характером аналитических задач, характером взаимосвязи.

2.3.2. Детерминированный факторный анализ

Глубина анализа определяется числом факторов влияния, которое можно количественно оценить. Он проводится в следующей последовательности:

- 1) построение факторной модели;

- 2) выбор приемов анализа и подготовка условий для их реализации;
- 3) расчеты и выводы.

1) Выбор модели осуществляется на основе логического анализа. Детерминированные модели могут быть разного типа. Различают:

- аддитивные, т.е. сумма показателей

$$y = \sum_i x_i \quad (2.22)$$

(пример – любой баланс);

- мультипликативные, т.е. произведение факторов (они используются чаще всего)

$$y = \prod_i^n x_i. \quad (2.23)$$

Например: объем выработки P

$$P = Ч_{сл} \cdot B, \quad (2.24)$$

где $Ч_{сл}$ – число рабочих, B – выработка на одного рабочего;

- кратные, т.е. отношение факторов

$$Z = \frac{x}{y}, \quad (2.25)$$

$$T_{об} = \frac{З_i}{P_{одн}}, \quad (2.26)$$

где Z – совокупный показатель (например, срок оборачиваемости товаров в днях, $T_{об}$),

где $З_i$ – средний запас товаров, $P_{одн}$ – однодневный запас реализации.

- смешанные, т.е. комбинация моделей:

$$Z = \frac{\prod_i X_i}{\prod_i Y_i}; \quad Z = \frac{\sum_i X_i}{\sum_i Y_i}; \quad Z = \frac{\prod_i X_i}{\sum_i Y_i}. \quad (2.27)$$

Например, интегральный показатель рентабельности капитала $R_{кап}$:

$$R_{\text{кап}} = \frac{R_{\text{продаж}}}{F_c + E_3}, \quad (2.28)$$

где F_c – фондоемкость основных средств, E_3 – коэффициент закрепления оборотных средств.

Однако не любое математическое выражение может быть факторной моделью.

Факторная модель может быть построена с помощью следующих приемов:

а) метод удлинения факторной системы

- исходная

$$y = \frac{x_1}{x_2}, \quad (2.29)$$

если при этом $x_1 = x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1n}$;

- окончательная

$$y = \frac{x_{11}}{x_2} + \frac{x_{12}}{x_2} + \dots + \frac{x_{1n}}{x_2}. \quad (2.30)$$

б) метод расширения (числитель и знаменатель умножаются на одно число):

$$y = \frac{x_1 \cdot a \cdot b \cdot c}{x_2 \cdot a \cdot b \cdot c} = \frac{x_1}{a} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{b}{c} \cdot \frac{c}{x_2}. \quad (2.31)$$

в) метод сокращения (числитель и знаменатель делятся на одно число):

$$y = \frac{x_1 : a}{x_2 : a} = \frac{x_{11}}{x_{21}}; \quad x_{11} = \frac{x_1}{a}; \quad x_{21} = \frac{x_2}{a}. \quad (2.32)$$

2.4. Экономические индексы и их использование

Экономические индексы – это относительные показатели динамики экономических явлений. Они могут быть индивидуальными и общими. Индивидуальные индексы показывают соотношение измеряемых величин, т.е. влияние одного фактора. Общие, или групповые индексы, характеризуют соотношение

сложных явлений, т.е. влияние ряда факторов. Всякий индекс исчисляется соотношением соизмеряемой величины (отчетной) и базисной.

В экономическом анализе используется основная форма любого общего индекса – агрегатная (факторная). Но могут быть использованы и другие формы: арифметическая, гармоническая и другие. Факторные (агрегатные) индексы – это последовательное элиминирование влияния отдельных факторов на резульативный показатель.

1) Индивидуальный индекс характеризует темп изменения показателя за два периода:

$$i = \frac{P_{\text{ОМЧ}}}{P_{\text{баз}}} \quad (2.33)$$

Разность между числителем и знаменателем показывает изменение (\pm) показателя.

В 2-х факторной модели влияние двух факторов отражает произведение индивидуальных индексов (i_1, i_2).

$I = \frac{\sum m_1 q_0}{m_0 q_0}$, где m_1, q_1 – значения факторов за рассматриваемый период; m_0, q_0 – значения факторов за базовый период.

$I = i_1 \cdot i_2 \rightarrow$ влияние двух факторов

$$i_2 = \frac{\sum m_0 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum m_0 q_0}{\sum q_0} \quad \rightarrow \text{влияние второго фактора}$$

$$i_1 = \frac{\sum m_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum m_0 q_1}{\sum q_1} \quad \rightarrow \text{влияние первого фактора}$$

(q_1, q_0 – показатели, зависящие от m)

Цепные индексы – это индексы, рассчитанные за ряд лет по параметрам.

С помощью агрегатной формы решается классическая задача: влияние на объем произведенной или реализованной продукции фактора количества и фактора цен.

2) Индекс объема реализации в стоимостном выражении (товарооборота) равен произведению индекса физического товарооборота и индекса цен. В электроэнергетике:

$$I_{P(\varepsilon,t)} = \frac{W_1 T_1}{W_0 T_0} = \frac{W_1}{W_0} \cdot \frac{T_1}{T_0} = I_\varepsilon \cdot I_T, \quad (2.34)$$

где W – объем реализованной продукции; I – отчетный год; 0 – базисный год; I_ε – индекс по объему энергии; I_T – индекс по тарифу; T – тариф на энергию.

Индекс объема реализации отражает изменение объема и цен. Обязательным условием построения рядов динамики является отражение оборота в одинаковых ценах, ценах базового периода, т.е. тариф $T = \text{const}$. Тогда влияние изменения объема реализации:

$$P_\varepsilon = W_1 T_0 - W_0 T_0, \quad (2.35)$$

если $T = \text{const}$ и соответствующий индекс по объему товарооборота за счет этого фактора составит:

$$I_{P(\varepsilon)} = \frac{W_1 T_0}{W_0 T_0}. \quad (2.36)$$

Пересчет товарооборота в сопоставимые цены по схеме агрегатного индекса может быть проведен, если товары учитываются не только по сумме, но и по количеству. Если такого учета нет, то переходят к схеме среднего гармонического индекса:

$$I_{P(\varepsilon)} = \frac{W_1 T_1}{W_1 T_0} = \frac{W_1 T_1}{W_1 T_1 \cdot \frac{1}{i_p}}, \quad (2.37)$$

где

$$i_p = \frac{T_1}{T_0} \quad (2.38)$$

Однако общее фактическое отклонение составило:

$$\Delta P_{(\varepsilon,T)} = W_1 T_1 - W_0 T_0, \quad \text{если } T \neq \text{const} \quad (2.39)$$

а индекс

$$I_{P(\varepsilon,t)} = \frac{W_1 T_1}{W_0 T_0}. \quad (2.40)$$

Следовательно, на долю другого фактора, т.е. изменение среднего тарифа приходится изменение:

$$\Delta P_T = \Delta P_{\text{э,т}} - \Delta P_{\text{э}} = W_1 T_1 - W_0 T_0 - W_1 T_0 + W_0 T_0 = W_1 T_1 - W_1 T_0, \quad (2.41)$$

а индекс

$$I_{P(t)} = \frac{W_1 T_1}{W_1 T_0}. \quad (2.42)$$

Таким образом,

$$I_{P(\text{э,т})} = I_{P(\text{э})} \cdot I_{P(\text{т})} = \frac{W_1 T_0}{W_0 T_0} \cdot \frac{W_1 T_1}{W_1 T_0} = \frac{W_1 T_1}{W_0 T_0}. \quad (2.43)$$

Изменение объема реализации складывается за счет двух факторов:

- фактора изменения физического объема отпуска:

$$\Delta P_{\text{э}} = (W_1 - W_0) \cdot T_0. \quad (2.44)$$

- изменения среднего отпускного тарифа:

$$\Delta P_T = (T_1 - T_0) \cdot W_1. \quad (2.45)$$

Таким образом, индексы являются относительным показателем и используются:

- для оценки выполнения плановых заданий;
- для определения динамики процессов и явлений (уровней производительности, средней заработной платы, объема производства);
- для сравнения масштабов и уровней экономических процессов, протекающих в различных регионах (территориальные индексы);
- для изучения влияния различных факторов на изменение результирующего показателя (себестоимости, рентабельности, фондоотдачи и др.).

3) Изменение объема выпуска продукции

$$P = I_r \cdot I_{\text{выр}} \quad (2.46)$$

$$I_P = \frac{\sum_i \mathcal{U}_i^1 \cdot B_{\text{выр}i}^1}{\sum_i \mathcal{U}_i^0 \cdot B_{\text{выр}i}^0} = \frac{\sum_i \mathcal{U}_i^1}{\sum_i \mathcal{U}_i^0} \cdot \frac{\sum_i B_{\text{выр}i}^1}{\sum_i B_{\text{выр}i}^0} = I_r \cdot I_{\text{выр}} \quad (2.47)$$

$$I_r = \frac{\sum_i \mathcal{C}_i^1 \cdot B_{\text{выр}i}^0}{\sum_i \mathcal{C}_i^0 \cdot B_{\text{выр}i}^0}; \quad (2.48)$$

$$\Delta P_{(r)} = \sum_i \mathcal{C}_i^1 \cdot B_{\text{выр}i}^0 - \sum_i \mathcal{C}_i^0 \cdot B_{\text{выр}i}^0 \quad (2.49)$$

$$\Delta P_{(\text{выр})} = \sum_i \mathcal{C}_i^1 \cdot B_{\text{выр}i}^1 - \sum_i \mathcal{C}_i^1 \cdot B_{\text{выр}i}^0 \quad (2.50)$$

$$I_{\text{выр}} = \frac{\sum_i \mathcal{C}_i^1 \cdot B_{\text{выр}i}^1}{\sum_i \mathcal{C}_i^1 \cdot B_{\text{выр}i}^0}; \quad (2.51)$$

$$\Delta P_{(r)} = \sum_i B_{\text{выр}i}^0 (\mathcal{C}_i^1 - \mathcal{C}_i^0) \quad (2.52)$$

$$\Delta P_{(\text{выр})} = \sum_i \mathcal{C}_i^1 (B_{\text{выр}i}^1 - B_{\text{выр}i}^0) \quad (2.53)$$

где $\mathcal{C}_i^1 \cdot B_{\text{выр}i}^1$ – значение численности персонала и выработки одного работающего в рассматриваемом периоде; $\mathcal{C}_i^0 \cdot B_{\text{выр}i}^0$ – то же в базовом периоде.

С помощью индексов можно провести анализ не только абсолютного, но и относительного показателя. Влияние отдельных факторов на выявленные отклонения определяют путем разложения общего индекса на частные. Это расчленение может вестись либо способом обособленного счета, либо способом цепных подстановок.

При использовании способа обособленного счета изучаемый фактор рассматривают применительно к условиям отчетного периода; все остальные факторы – на уровне базового периода.

2.5. Цепные подстановки в экономическом анализе

Этот аналитический прием используется для определения степени влияния факторов-сомножителей. При этом факторы могут группироваться:

- на положительные и отрицательные;
- на количественные и качественные.

Получают так называемый баланс факторов. Расчеты ведутся в определенной последовательности:

- от количественных факторов (объем продукции, объем фондов) к качественным (себестоимость, прибыль);
- от плановых (базисных) показателей к отчетным.

Метод состоит в последовательной замене показателей (табл. 2.1). После каждого расчета результат сопоставляется с предыдущим, и разница относится на счет фактора, значение которого заменяли. Анализ целесообразно проводить в табличной форме. Метод обладает логической простотой, недостатком его является зависимость результатов от последовательности замены факторов (имеется неразложимый остаток, который всегда прибавляется к величине влияния последнего фактора.

Таблица 2.1.

Метод цепных подстановок для функции $y = a \cdot b \cdot c$

шаг	Факторы			Результат	Фактор влияния	Степень влияния фактора
	a	b	c			
1	a_0	b_0	c_0	$a_0 b_0 c_0$	-	-
2	a_1	b_0	c_0	$a_1 b_0 c_0$	a	$a_1 b_0 c_0 - a_0 b_0 c_0 = \Delta_a$
3	a_1	b_1	c_0	$a_1 b_1 c_0$	b	$a_1 b_1 c_0 - a_1 b_0 c_0 = \Delta_b$
4	a_1	b_1	c_1	$a_1 b_1 c_1$	c	$a_1 b_1 c_1 - a_1 b_1 c_0 = \Delta_c$
				$a_1 b_1 c_1 - a_0 b_0 c_0$	a, b, c	$\Delta_a + \Delta_b + \Delta_c$

0 – значение фактора за базовый период;

1 – значение фактора за анализируемый период.

Последовательность замены факторов определяется путем логического анализа.

2.6. Дифференцирование в экономическом анализе (метод неразложимых остатков)

Теоретической основой для количественной оценки роли отдельных факторов в динамике результативного показателя является дифференцирование. В методике дифференциального исчисления предполагается, что общее приращение функции (результатирующего показателя) разлагается на слагаемые, значение которых определяется как произведение соответствующей частной производ-

ной на приращение переменной, по которой вычислена данная производная, т.е. производится разложение в ряд Тейлора приращения функции. Для любой математической функции такое разложение возможно.

Рассмотрим это на примере простейшей функции типа $f = x, y$. Если функция дифференцируема, то ее приращение можно выразить как:

$$\Delta f = \frac{df}{dx} \Delta x + \frac{df}{dy} \Delta y + \frac{1}{2} \frac{d^2 f}{dx^2} \Delta x^2 + \frac{1}{2} \frac{d^2 f}{dy^2} \Delta y^2 + \frac{d^2 f}{dxdy} \Delta x \Delta y + \dots; \quad (2.54)$$

$\Delta f = f_1 - f_0$ при изменении переменных x и y ;

$$\Delta f = \frac{df}{dx} \Delta x + \frac{df}{dy} \Delta y + E, \quad (2.55)$$

где $\Delta x = x_1 - x_0$ и $\Delta y = y_1 - y_0$; а E – бесконечно мала, так как малы вторые и третьи производные. Тогда можно определить влияние факторов x и y :

$$\Delta f_x = \frac{\delta f}{\delta x} \Delta x = y_0 \Delta x \quad (2.56)$$

$$\Delta f_y = \frac{\delta f}{\delta y} \Delta y = x_0 \Delta y \quad (2.57)$$

Их сумма представляет собой главную линейную часть приращения функции (относительное приращение факторов). Величина E бесконечно мала, но может существенно отличаться от 0 при больших изменениях факторов. Легко доказать, что остаточный член E равен:

$$E = \Delta x \cdot \Delta y \quad (2.58)$$

При дифференциальном методе этот остаточный член отбрасывается. В экономическом анализе требуется точный баланс факторов. Поэтому имеется несколько предложений по отнесению остатка E :

- 1) неразложимый остаток прибавлять к количественному или качественному фактору;
- 2) распределить его поровну между двумя факторами;
- 3) разнести с использованием коэффициентов (этот способ используется редко).

Поэтому в экономическом анализе степень влияния факторов может быть определена как:

$$\Delta f_x = y_0 \Delta x + \frac{1}{2} \Delta x \Delta y; \quad (2.59)$$

$$\Delta f_y = x_0 \Delta y + \frac{1}{2} \Delta x \Delta y. \quad (2.60)$$

При аналогичном рассуждении можно определить степень влияния факторов для функции типа $f = x / y$:

$$f_1 = \frac{x_0 + \Delta x}{y_0 + \Delta y} = \frac{(x_0 + \Delta x)}{y_0} \left(1 - \frac{\Delta y}{y_0} \right) = \frac{x_0}{y_0} + \frac{\Delta x}{y_0} - \frac{x_0}{y_0^2} \Delta y - \frac{\Delta x \Delta y}{y_0^2}, \quad (2.61)$$

$$\Delta f = \frac{\Delta x}{y_0} - \frac{1}{2} \frac{\Delta x \Delta y}{y_0^2} - \frac{x_0}{y_0^2} \Delta y - \frac{1}{2} \frac{\Delta x \Delta y}{y_0^2}. \quad (2.62)$$

2.7. Интегральный метод оценки факторных влияний

Дальнейшим развитием метода дробления приращений факторных признаков стал метод интегрального факторного анализа. Этот метод основывается на суммировании приращений функции. Приращение функции определяется произведением частной производной на приращение аргумента на бесконечно малых промежутках. При этом должны соблюдаться следующие условия:

- 1) непрерывная дифференцируемость функции, где в качестве аргумента используется экономический показатель;
- 2) функция между начальной и конечной точками элементарного периода измеряется прямой;
- 3) постоянство соотношения скорости изменения факторов:

$$\left| \frac{dy}{dx} \right| = const. \quad (2.63)$$

В реальных экономических условиях изменение факторов в области изменения функции может происходить не по прямой, а по кривой. Но так как изменение факторов рассматривается за элементарный период, т.е. за минимальный отрезок времени, то эта траектория определяется единственно возможным способом – прямолинейно ориентированным отрезком.

В общем случае, определение влияния факторов на изменение результирующего показателя для функции любого вида выводится для предельного случая, когда $n \rightarrow \infty$:

$$A_x^\infty = \lim_{n \rightarrow \infty} Ax^n = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=0}^n f_x(x_0 + i\Delta x, y_0 + i\Delta y) \Delta x = \int_{\text{на отрезке}} f_x dx; \quad (2.64)$$

$$A_y^\infty = \lim_{n \rightarrow \infty} Ay^n = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=0}^n f_y(x_0 + i\Delta x, y_0 + i\Delta y) \Delta y = \int_{\text{на отрезке}} f_y dy; \quad (2.65)$$

Практическое использование интегрального метода для решения задач факторного анализа возможно в двух направлениях:

1) когда не имеется данных об изменении факторов внутри анализируемого периода, т.е. когда этот период следует рассматривать как элементарный; расчеты следует вести по ориентированной прямой. Этот тип задач следует считать статическим, соизмерение приращений происходит по отношению к выбранному для этой цели фактору. К таким задачам относят расчеты по анализу выполнения плана или динамики показателей при сравнении с предшествующим периодом, данных внутри анализируемого периода в этом случае нет.

2) когда имеется информация об изменениях факторов внутри анализируемого периода и она должна приниматься во внимание, т.е. анализируемый период в соответствии с имеющимися данными разбивается на ряд элементарных. При этом расчеты следует вести по некоторой ориентированной кривой, соединяющей точку (x_0, y_0) и (x_1, y_1) для двухфакторной модели. Задача состоит в том, как определить истинный вид кривой, по которой происходило движение во времени факторов x и y . Этот тип задач условно можно считать динамическими, так как участвующие в анализе факторы изменяются в каждом разбиваемом на участки периоде. Например, анализ временных рядов экономических показателей.

В детерминированном экономическом анализе наиболее разработан и распространен статический тип задач интегрального метода.

При использовании интегрального метода получают более точные расчеты, чем при использовании цепных подстановок. Достоинствами его являются большая объективность, так исключаются какие-либо предположения об изменении факторов до проведения анализа; соблюдается положение о независимости факторов; дается общий подход к решению задач различного вида, независимо от количества элементов, входящих в модель факторной системы и формы связи между ними.

Факторный анализ при стохастических связях.

Выявление механизма взаимного влияния и ранжирования факторов по значимости возможно на основе специальных методов, применение которых требует самостоятельных исследований.

1. *Графические методы* связаны с геометрическим изображением функциональной зависимости. Они используются для быстрого нахождения значений функций по соответствующему значению аргумента. В экономическом анализе применяются почти все виды графиков: диаграммы сравнения, диаграммы временных рядов, кривые распределения, графики корреляционного поля, статистические картограммы; сетевые графики, занимающие особое положение в анализе и планировании; графо-математический метод, широко распространенный за рубежом. При использовании этого метода рассматриваются все возможные варианты решения конкретной задачи. В начале рассматриваются укрупненные варианты. Затем по мере введения дополнительных условий каждый из них расчленяется на ряд вариантов. Графическое изображение этих вариантов позволяет исключить наименее выгодные и выбрать наиболее приемлемые. У нас этот метод может найти применение при решении следующих задач:

- определение порядка обработки деталей на нескольких станках в целях минимизации общего времени обработки;
- определение ресурсов для минимизации ежегодных издержек;
- распределение капитальных вложений и др.

Метод корреляционно-регрессивного анализа широко используется для определения тесноты связи между показателями, не находящимися в функциональной зависимости, для выяснения относительной роли отдельных факторов.

Отбор факторов, включаемых в корреляционно-регрессионный анализ проводится в несколько приемов:

- 1) логический отбор в соответствии с экономическим содержанием;
- 2) по оценке их значимости по i -м критерию Стьюдента или F – критерию Фишера;
- 3) последовательный отсев незначительных факторов.

Теснота корреляционной связи измеряется корреляционным отношением для криволинейной зависимости и коэффициентом корреляции для прямолинейной.

Корреляционную связь можно выявить только в виде общей тенденции при массовом сопоставлении факторов – каждому значению факторного признака соответствует не одно, а несколько значений результативного признака, т.е. совокупность. Для вскрытия связи необходимо найти среднее значение результативного признака для каждого значения факторного. Проблема измерения связи имеет две стороны: выяснение формы связи и ее тесноты.

При выявлении формы связи выявляется изменение средней величины результативного признака в зависимости от изменения факторного. Под формой связи понимают тип аналитической зависимости (формула), выражающей связь между признаками. При выборе формы корреляционной связи исходят из экономической природы явлений, простоты аналитической формулы, требований об ограничении числа параметров. Связь может быть: прямая – увеличение факторного признака – увеличение результирующего; обратная – увеличение факторного признака – уменьшение результирующего. Форма корреляционной связи может быть линейной и криволинейной. Уравнение корреляционной связи, уравнение регрессии, аналитическое выражение – это уравнение прямой или кривой различного вида.

Зависимость между двумя показателями называется *парной* корреляцией, количество наблюдений должно быть на единицу больше числа рассматриваемых факторов ($n_{\text{набл}} = n_{\text{ф}} + 1$). Выбираемые зависимости могут быть:

- линейными

$$y = a + bx, \quad (2.66)$$

где a – начальная ордината, b – коэффициент регрессии, показывающий на сколько единиц изменяется результативный признак y при изменении фактора x ; на графике – это угол наклона прямой.

- криволинейными

гипербола

$$y = a + b \cdot \frac{1}{x}, \quad (2.67)$$

парабола второго порядка

$$y = a + bx + cx^2 \quad (2.68)$$

логарифмическая связь

$$y = a + b \lg x \quad (2.69)$$

Нахождение коэффициентов регрессии a и b обычно проводится с использованием метода наименьших квадратов, требующего, чтобы сумма квадратов отклонений была \min . При использовании метода наименьших квадратов криволинейную зависимость линеаризуют с помощью “lgamln”.

Теснота связи, в общем случае, определяется с помощью корреляционного отношения

$$r = \sqrt{\frac{\sigma_y^2 - \sigma_{yx}^2}{\sigma_y^2}}, \quad (2.70)$$

где σ_y^2 и σ_{yx}^2 – дисперсия, соответственно – отклонение фактического y от среднего и от теоретического y_x , рассчитанного на основе уравнения регрессии.

В зависимости от величины r делают вывод:

$r = 0$ – связь отсутствует

$r < 0$ – связь обратная

$r = 0,1 \div 0,3$ – связь слабая

$r = 0,3 \div 0,5$ – связь умеренная

$r = 0,5 \div 0,7$ – связь высокая

$r = 0,9 \div 0,99$ – связь весьма высокая

$r = 1$ – связь детерминированная.

В случае прямолинейной связи определяют коэффициент корреляции

$$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sqrt{\left[\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \right] \left[\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n} \right]}} \quad (2.71)$$

можно определить и как среднее значение произведений нормированных отклонений t_x и t_y :

$$r = \frac{\sum t_x \cdot t_y}{n} \quad (2.72)$$

$$t_x = \frac{x - \bar{x}}{\sigma_x}; \quad t_y = \frac{y - \bar{y}}{\sigma_y}; \quad (2.73)$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}}; \quad \sigma_y = \sqrt{\frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n}}. \quad (2.74)$$

Степень влияния изучаемого фактора на результативный показатель определяется с помощью индекса детерминации (коэффициента детерминации), который равен: $d = r^2$

При $r < 0,7$ – $d < 50\%$ – математические модели связи практического значения не имеют.

При $r > 0,7$ – выбирается форма связи – уравнение регрессии.

В случае множественной корреляции используются уравнения множественной регрессии

линейной $y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n;$

степенной $y = a_0x_1^a x_2^a \dots x_n^a;$

логарифмической $\lg y = a_0 + a_1 \lg x_1 + a_2 \lg x_2 + \dots + a_n \lg x_n;$

Линейное уравнение при $n=2$ превращается в уравнение парной регрессии; при $n=3$ описывает плоскость, при $n>3$ описывает гиперплоскость.

Коэффициенты регрессии при независимых переменных означают норму прироста или снижения фактора на единицу изменения других.

Для определения коэффициентов регрессии в этом случае лучше всего использовать методы матричного исчисления.

Кроме статистических характеристик рассчитываются также их ошибки, отражающие диапазон изменения той или иной статистической характеристики.

2. Применение матричного метода в сравнительном многомерном анализе.

Матричные методы основываются на линейной и векторно-матричной алгебре и применяются для рейтинговой оценки, для определения инвестиционной привлекательности, для эмитента и др.

Алгоритм применения метода.

1. Составляется матрица исходных данных с набором исследуемых систем и сравниваемых показателей

Номер исследуемой системы	Рентабельность капитала	Оборачиваемость капитала	Коэффициент тенденций ликвидности	Коэффициент автономности	Доля собственных средств в обороте
1.	5,6	7,2	1,7	0,65	0,1
2.	4,1	9,5	0,6	0,45	0,15
3.	6,2	4,1	1,9	0,54	0,28
4.	7,8	8,2	2,0	0,72	0,22
5.	6,5	6,4	2,2	0,68	0,14

2. В каждой графе определяется max значение показателя, который принимается за 1, остальные пересчитываются в долях от 1, и составляется матрица стандартизированных коэффициентов x_{ij} . В этом случае значимость коэффициентов предполагается одинаковой.

Если значимость коэффициентов разная, тогда каждому присваивается весовой коэффициент k_i , который определяется экспертным путем.

1	2	3	4	5	6
1	0,718	0,75	0,773	0,903	0,038
2	0,525	1	0,273	0,625	0,536
3	0,795	0,432	0,864	0,750	1
4	1	0,863	0,909	1	0,786
5	0,833	0,674	1	0,944	0,500

3. Рейтинговая оценка по каждой системе определяется:

- при одинаковой значимости показателей:

возводят в квадрат все элементы матрицы

$$R = \sum_i x_{ij}^2 \quad (2.75)$$

- при разной значимости:

$$R = \sqrt{k_1 x_{1j}^2 + k_2 x_{2j}^2 + \dots + k_n x_{nj}^2} \quad (2.76)$$

Таблица 2.2.

Матрица квадратов и рейтинговая оценка

1	2	3	4	5	6	R_j	Место
1	0,516	0,575	0,598	0,815	0,001	1,300/2,505	4
2	0,277	1	0,075	0,391	0,281	1,425/2,03	5
3	0,632	0,187	0,746	0,563	1	1,769/3,128	3
4	1	0,745	0,826	1	0,618	2,047/4,189	1
5	0,694	0,454	1	0,891	0,250	1,814/3,289	2

В последнее время при исследовании сложных комплексных связей стали применять метод главных компонент. Он позволяет определить влияние не отдельных факторов, а целых групп, характеризующихся общностью содержания. Использование метода предполагает определенный порядок анализа:

- 1) выбор и обоснование объектов сравнения;
- 2) качественный анализ показателей, описывающих исследуемые экономические явления;
- 3) выбор факторов влияния;
- 4) предварительная статистическая обработка данных, проверка достоверности, выбор интервалов, определение средних и т.д.;
- 5) факторный анализ.

Дальнейшим развитием математических методов является использование методов линейного и динамического программирования; математической теории массового обслуживания; матричные и аналитические.

2.8. Контрольные вопросы

1. Что собой представляют относительные величины?
2. Какие средние величины используются в экономическом анализе?
3. Какие показатели наиболее точно характеризуют степень отклонения анализируемых показателей от средней?

4. Какие показатели используются для анализа динамических рядов?
5. Укажите различия в детерминированной и стохастической связи между показателями.
6. Какие приемы факторного анализа используются при различных видах связи.
7. Какие способы построения детерминированных факторных моделей используются?
8. В чем заключается способ цепных подстановок и его особенности.
9. Как можно использовать индексы для проведения факторного анализа?
10. Особенности использования дифференцирования в факторном анализе.
11. Когда используется корреляционно-регрессионный анализ?

3. ОРГАНИЗАЦИЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

3.1. Принципы организации и этапы аналитической работы

Важнейшими принципами организации анализа являются:

- обязательность проведения аналитической работы на всех уровнях управления;
- непрерывность аналитической работы;
- использование систематизированной информации, дифференцированной по степени важности и периодичности;
- использование минимального объема информации;
- четкость проведения анализа;
- сокращение времени разрыва между информационным отображением, анализом и использованием результатов анализа в управлении.

Экономический анализ подразделяется на внешний и внутренний. Внешний анализ ПХД ведется вышестоящими органами управления, финансовыми, банковскими, статистическими, кредитными и другими. Цель, задачи, объем и организационные формы анализа определяются спецификой выполняемых ими функций управления и контроля.

Внутренний анализ ведется работниками предприятий, объединения и представляет собой функцию его различных структурных подразделений:

- службой зам. генерального директора по экономическим вопросам;
- экономическим отделом предприятия и объединения;
- техническими отделами;
- управлением филиалами, цехами и т.д.

Многогранность экономического анализа, необходимость поиска резервов требуют четкого распределения обязанностей и ответственности за его проведение. Успех аналитической работы зависит прежде всего от правильности его организации и планирования. Практика позволяет выявить следующие этапы анализа.

1. Составление программы анализа, характер и содержание которой зависят от сроков, места и целей. Эта программа включает цели, задачи, объем ана-

литической работы, перечень рассматриваемых вопросов и последовательность их исследования, место выполнения, сроки и круг исполнителей; источники анализа и порядок оформления его результатов.

2. Подготовка источников информации. В качестве источника информации используются плановые и нормативные данные, данные бухгалтерского, оперативного статистического и оперативного учета и отчетности, материалы ревизий, наблюдений и т.д. Все отобранные материалы подвергаются тщательной технической, счетной проверке и проверке по существу. Техническая проверка выясняет полноту данных, их соответствие установленным формам, сопоставимость отчетных и плановых данных, наличие пояснительной записки и т.д. Счетная проверка определяет правильность арифметических расчетов и итогов в формах отчетности. Проверка по существу дает общую картину привлеченных материалов, т.е. определяется их доброкачественность. Эта проверка осуществляется с помощью логического и балансового методов контроля.

Логический метод предполагает сопоставление фактических и плановых показателей для определения ошибки в арифметических действиях. Балансовый контроль заключается в составлении баланса показателей, которые имеют арифметические зависимости (например, баланс рабочего времени оборудования).

3. Аналитическая обработка и сравнение показателей, позволяющая вскрыть тенденции и внутренние связи в развитии экономики предприятий, объединений. Целью аналитической обработки является выявление причинно-следственных связей и влияния факторов на тот или иной показатель. Аналитическая обработка предполагает округление данных, объединение однородных данных, исчисление средних и относительных величин, определение степени влияния различных факторов на конечные результаты. В ходе аналитической обработки используются все перечисленные выше методы и приемы.

4. Обобщение результатов анализа и оформление их в различных документах; сводный расчет резервов и конкретных предложений по повышению эффективности производства.

5. Контроль за реализацией результатов анализа.

3.2. Организация аналитической работы на энергетических предприятиях

В электроэнергетике в аналитической работе участвуют все подразделения энергообъединения (АО). Работу по технико-экономическому анализу возглавляет заместитель главного управляющего энергообъединения по экономическим вопросам, которому подчинены все технико-экономические отделы, лаборатории НОТ и управления. Анализ производственно-технического уровня проводится отделами и службами главного инженера.

При анализе ПХД решаются следующие взаимосвязанные задачи:

- оценивается выполнение планов;
- корректируются планы ПХД при изменении условий эксплуатации;
- выявляются резервы для снижения затрат на производство, увеличения прибыли;
- улучшается организация производства и управления;
- учитывается влияние социально-экономических факторов и экологии на ПХД.

В энергообъединении составляются месячные, квартальные и годовые отчеты, в которых подводятся итоги работы по эксплуатации, по ремонту оборудования, по капитальному строительству.

На первом этапе проводят сбор, проверку качества собранных учетных и плановых показателей, выясняют возможности их сопоставления.

На втором этапе составляются сборники основных показателей ПХД по месячным и квартальным итогам работы. Форма периодических сборников различается по энергообъединениям по методике и порядку представления данных. Например, Главуралэнерго и Свердловэнерго все итоги представляют в виде таблиц с расшифровкой комплексных показателей по видам используемых ресурсов и по статьям ресурсов. В Мосэнерго приводятся не только количественные показатели, но и достаточно подробный их анализ.

На этом этапе в месячных и квартальных анализах рассматриваются следующие направления ПХД:

- производство и отпуск энергии;
- использование трудовых, материальных и финансовых ресурсов;
- состояние энергетической техники и показатели ее использования;
- ход капитального строительства и ремонта.

На третьем этапе составляется годовой отчет выполнения плана в форме пояснительной записки объемом более 2000 страниц текста и таблиц. Типовой структуры годовых отчетов не существует. Основными разделами анализа являются:

- выполнение производственной программы;
- использование производственных мощностей;
- использование трудовых ресурсов и фонда оплаты труда;
- внедрение новой техники и повышение степени механизации и автоматизации труда.

На этом этапе сопоставляются плановые и фактические показатели и расшифровываются суммарные показатели по подразделениям, по сферам деятельности и по статьям затрат, т.е. в годовом отчете статистическая информация должна быть обработана.

В энергообъединении проводится и оперативный анализ в виде еженедельных селекторных совещаний для текущей оценки основных направлений деятельности служб и подразделений, выявления узких мест. Этот вид анализа – бестекстовый.

На электростанциях и в цехах подводят месячные итоги показателей на балансовой комиссии 16 – 18 числа каждого месяца.

Совершенствование аналитической работы должно быть увязано с централизацией и автоматизацией функции управления.

Основным хозяйственным органом выступает энергообъединение, Акционерное общество, являющееся объединением параллельно работающих электростанций, электрических и тепловых сетей, энергосбыта (Петрозэлектросбыт), ремонтных заводов. Итоговые показатели ПХД энергообъединения и входящих в него предприятий могут быть классифицированы по ряду признаков. Это могут быть: стоимостные показатели; натуральные и условно-натуральные; количественные, как стоимостные, так и натуральные; качественные; объемные; удельные.

В АО Ленэнерго итоговые показатели разделены на следующие 5 групп.

1 группа. Производственные показатели, характеризующие производственную программу: выработка и отпуск электрической и тепловой энергии; перетоки электроэнергии; технологический расход электроэнергии на соб-

ственные нужды и передачу энергии. Показатели этой группы используются для составления балансовых связей по электрической и тепловой энергии:

$$W_{\text{потр}} + W_{\text{эксп}} + W_{\text{сн}} + W_{\text{пот}} = W_{\text{эл.ст.}} + W_{\text{пок}} \quad (3.1)$$

$$W_{\text{эл.ст.}} = W_{\text{ГЭС}} + W_{\text{ТЭС}} \quad (3.2)$$

$$W_{\text{пок}} = W_{\text{АЭС}} + W_{\text{бл.ст.}} + W_{\text{ФОРЭМ}} \quad (3.3)$$

где $W_{\text{потр}}$, $W_{\text{эксп}}$, $W_{\text{пок}}$, $W_{\text{сн}}$, $W_{\text{эл.ст.}}$, $W_{\text{бл.ст.}}$, $W_{\text{ФОРЭМ}}$, $W_{\text{пот}}$ – соответственно объемы потребления энергии, экспорта, покупной, расхода на с.н., от собственных электростанций, блок-станций, ФОРЭМа, потерь при передаче.

2 группа. Показатели расхода материалов характеризуют расход топлива вспомогательных материалов, запчастей. Показатели этой группы зависят от производственной программы энергетического предприятия. Например, расход условного топлива зависит от режимных характеристик оборудования, суммарной выработки энергии, от выработки электроэнергии по теплофикационному циклу, отпуска теплоты из отборов турбин и от пиковых водогрейных котлов. Расход запчастей зависит от технического состояния оборудования, длительности его эксплуатации.

3 группа. Экономические показатели характеризуют объем реализованной продукции, себестоимость энергии, прибыль, налоги, отчисления от прибыли в бюджет и фонды экономического стимулирования, в том числе и на дивиденды. Показатели этой группы связаны с показателями 1 и 2 групп через цены, тарифы, различные нормативы. Так, показатели этой группы определяются:

Реализованная продукция $РП$:

$$РП = \sum_{i=1}^n C_{эi} \cdot W_i + \sum_{j=1}^m C_{тj} \cdot Q_j + O_p^{нр} P \quad (3.4)$$

Балансовая прибыль $Д_{\text{бал}}$ (доход системы):

$$Д_{\text{бал}} = РП - И \quad (3.5)$$

Издержки производства $И$:

$$И = \sum_{\kappa=1}^p I_{\kappa} + I_{\text{пок}} = I_{\text{мат}} + I_{\text{топл}} + I_{\text{ам}} + I_{\text{з.пл}} + I_{\text{пр}} + I_{\text{пок}}, \quad (3.6)$$

где i, j – число групп потребителей электрической и тепловой энергии; $C_{эi}, C_{тj}$ – тарифы на электрическую и тепловую энергию для i -й и j -й групп потребителей; $W_{эi}, Q_{тj}$ – потребление электрической и тепловой энергии i -м и j -м потребителем; $O_p^{пр}$ – объем прочей реализации по энергообъединению, включая абонентскую задолженность; $I_k, I_{пок}, I_{мат}, I_{топл}, I_{ам}, I_{з.пл}, I_{пр}$ – соответственно затраты в k -й производственной единице, на покупную энергию, материалы, на топливо, на амортизацию, на заработную плату, прочие.

Прибыль, остающаяся в распоряжении энергообъединения, расчетная прибыль, D_p , составит:

$$D_p = D_{бал} - H \cdot D_{бал} = D_{бал}(1 - H), \quad (3.7)$$

где H – норматив налога на прибыль.

Прибыль, остающаяся в энергообъединении расходуется на:

- капитальное строительство;
- выплату дивидендов;
- образование ФЭСов;
- создание страхового фонда (для прироста оборотных средств).

4 группа. Экологические показатели характеризуют уровень загрязняющих веществ и вредных выбросов от энергетических объектов (твердых, газообразных, жидких и др.). Показатели этой группы связаны с показателями 1 и 2 групп через расходы различных видов ресурсов, а с показателями 3 группы – через стоимостные оценки вредных выбросов.

5 группа. Оценочные показатели используются для формирования фондов экономического стимулирования, для премирования инженерно-технических работников энергетических предприятий. К этой группе показателей относят коэффициент эффективности использования рабочей мощности для энергообъединения и коэффициент готовности к работе для электростанций. В энергообъединении используется показатель рабочей мощности $N_{раб}$:

$$N_{раб} = N_{уст} - N_{плр} - N_{вр} - N_{конс} - N_{тп} - N_{огр}, \quad (3.8)$$

где $N_{уст}, N_{плр}, N_{вр}, N_{конс}, N_{тп}, N_{огр}$ – установленная мощность, планируемые ремонты, вынужденный ремонт, консервация, техническое перевооружение, ограничения мощности временного характера.

3.3. Контрольные вопросы

1. Назовите принципы и этапы организации аналитической работы.
2. Какие группы показателей используются в экономическом анализе в электроэнергетике?
3. Какая группа показателей характеризует прибыль ЭО?

4. АНАЛИЗ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Анализ эксплуатационной готовности электростанций

Одним из основных показателей ПХД электростанций является показатель готовности их к несению электрической и тепловой нагрузки. Он позволяет оценить возможности производства по отпуску энергии в соответствии с графиком нагрузки.

Готовность к работе отдельных агрегатов электростанций определяется временем нахождения агрегата в работе и резерве и оценивается с помощью коэффициента готовности:

$$K_{\Gamma}^{\text{арп}} = \frac{T_{\text{кал}} - T_{\text{пр}}}{T_{\text{кал}}} \cdot 100\%, \quad (4.1)$$

где $T_{\text{кал}}$ – календарный отрезок времени, на который планируется готовность оборудования к работе; $T_{\text{пр}}$ – продолжительность всех видов простоя в течение рассматриваемого периода.

$$T_{\text{пр}}^{\text{пл}} = T_{\text{ппр}} + T_{\text{нп}}, \quad (4.2)$$

где $T_{\text{ппр}}$ и $T_{\text{нп}}$ – продолжительность простоя в планово-предупредительном ремонте и в неплановом ремонте, устанавливаемая для отдельного оборудования по соответствующим нормативам.

Плановый коэффициент готовности к работе рассчитывается на год с разбивкой по кварталам и месяцам на основании утвержденного графика ремонтов и нормативной продолжительности плановых простоев, для каждого агрегата и по электростанции в целом.

Коэффициент готовности к работе блочных тепловых (ТЭС) и гидравлических (ГЭС) электростанций определяется как средневзвешенная величина:

$$K_{\Gamma}^{\text{эс}} = \sum_1^n k_{\Gamma_i}^{\text{арп}} \cdot \alpha_i, \quad (4.3)$$

где $k_{\Gamma_i}^{\text{агр}}$ – плановый или фактический коэффициент готовности к работе для i -го турбоагрегата или гидроагрегата; α_i – доля установленной мощности i -го агрегата в установленной мощности $N_{\text{уст}}$ или эквивалентной электрической мощности электростанций $N_{\text{уст}}^{\text{ЭКВ}}$.

Для блочных КЭС и ГЭС

$$\alpha_i = \frac{N_{y_i}}{N_{\text{уст}}^{\text{эл.ст}}}, \quad (4.4)$$

Для ТЭЦ

$$\alpha_i = \frac{N_{\text{Н}i}^{\text{ЭКВ}}}{N_{\text{уст}}^{\text{эл.ст.ЭКВ}}}; \quad (4.5)$$

$$N_{\text{уст}}^{\text{эл.ст.ЭКВ}} = N_{\text{Н}}^{\text{эл.ст}} + k \cdot Q_{\text{уст}}, \quad (4.6)$$

где $N_{\text{уст}}^{\text{эл.ст}}$ – установленная электрическая мощность теплофикационных турбоагрегатов; $Q_{\text{уст}}$ – установленная тепловая мощность турбоагрегатов; k – переводной коэффициент, $k = 0,06$ МВт/ГДж·ч.

При анализе готовности к работе сравниваются фактические и плановые коэффициенты готовности за соответствующий период по отдельным агрегатам и по электростанции в целом, рассчитываются абсолютные и относительные отклонения. Проводится сопоставление плановой и фактической продолжительности простоя оборудования:

$$T_{\text{пр}}^{\text{ф}} = T_{\text{ппр}} + T_{\text{нп}} + T_{\text{прив}}, \quad (4.7)$$

где $T_{\text{прив}}$ – приведенное время разрыва (снижения) мощности агрегата (часы).

Разрыв мощности $\Delta N_{\text{разр}}^{\text{ЭКВ}}$ представляет собой величину неиспользуемой производственной мощности из-за конструктивных и технологических дефектов основного и вспомогательного оборудования, взаимного несоответствия отдельных агрегатов по производительности, ухудшения условий эксплуатации.

$$T_{\text{прив}} = \frac{\Delta N_{\text{разр}}^{\text{ЭКВ}} \cdot T_{\text{разр}}}{N_{\text{уст}}^{\text{ЭКВ}}}. \quad (4.8)$$

$T_{\text{разр}}$ – время, в течение которого имело место работа агрегата с разрывом мощности.

Для анализа готовности электростанций к работе рекомендуется пользоваться аналитической таблицей, в которой подробно указываются плановые и фактические значения.

4.2. Анализ выполнения плана ремонтов основного оборудования

В энергетике количество ремонтного персонала соизмеримо с количеством эксплуатационного персонала, поэтому затраты на ремонт оказывают влияние на технико-экономические показатели эксплуатации: на удельный расход топлива, на расход на собственные нужды, на надежность работы, на себестоимость энергии.

Анализ выполнения графика ремонтов проводится по следующим основным направлениям:

- 1) соблюдение графика ремонтов;
- 2) качество ремонтов;
- 3) организация их проведения;
- 4) экономичность ремонта.

Соблюдение графика ремонтов.

В этом случае в первую очередь обращается внимание на наличие и причины переноса ремонтов по каждому агрегату, если они были. Затем по каждой единице оборудования определяется степень выполнения плана по продолжительности. Плановая продолжительность ремонта не должна превышать нормативную. Фактическая продолжительность ремонта сравнивается с плановой:

$$\Delta t_{\text{рем}} = t_{\text{рем}}^{\text{пл}} - t_{\text{рем}}^{\text{факт}} \quad (4.9)$$

где $\Delta t_{\text{рем}}$, $t_{\text{рем}}^{\text{пл}}$, $t_{\text{рем}}^{\text{факт}}$ – абсолютное изменение продолжительности ремонта, плановая и фактическая продолжительность ремонта.

$$\Delta\% = \frac{\Delta t_{\text{рем}}}{t_{\text{рем}}^{\text{пл}}} \times 100 \%. \quad (4.10)$$

При сокращении продолжительности простоя в ремонте выявляются причины сокращения. При перепростое оборудования в ремонте также выявляются

конкретные причины перепростоя и их виновники и намечаются пути недопущения подобных задержек впредь.

Качество ремонта определяется сопоставлением технико-экономических показателей работы оборудования до и после ремонта: величины присоса воздуха в котлоагрегате; величины вакуума в конденсаторе турбины; вибрации подшипников; к.п.д.; продолжительности межремонтного периода.

Фактическая продолжительность межремонтной кампании сравнивается с плановой, полученной на основе утвержденного графика ремонтов и их нормативной продолжительности.

Данные для анализа выполнения плана ремонтов содержатся в формах технического учета, в том числе в форме 6-ТП статистической отчетности.

Организация ремонта является основным фактором улучшения ремонтного производства. Проводится анализ материально-технического снабжения, транспортного обслуживания, обеспеченности грузоподъемными механизмами, оперативного руководства и др.

Экономичность ремонта анализируется в первую очередь сопоставлением фактических и плановых расходов. Выявляются абсолютные и относительные отклонения показателя удельных затрат на единицу мощности в год или ремонтная составляющая себестоимости единицы потенциальной продукции:

$$s_{\text{рем}} = \frac{\sum S_{\text{рем}}}{T_{\text{к}} \cdot k_{\text{Г}} \cdot N_{\text{у}}}, \quad (4.11)$$

где $\sum S_{\text{рем}}$ – суммарные затраты на ремонт.

Определяется динамика этих показателей по годам, а также в сравнении с другими электростанциями.

4.3. Показатели объема производства на энергетических предприятиях

Объем производства на энергетических предприятиях не определяется ими самостоятельно, а зависит от потребления энергии и диспетчерского графика нагрузки. Объем производства энергетической продукции может быть исчислен в натуральном и стоимостном выражении. Натуральными показателями объема производства являются объем производства электрической и тепловой энергии в кВт \cdot ч и ГДж и полезный отпуск энергии в тех же единицах. Стоимостными

показателями объема производства являются: объем валовой продукции (ВП); объем товарной продукции (ТП); объем реализованной продукции (РП).

При учете объема производства электроэнергии выделяют количество выработанной энергии ($W_{\text{выр}}$), расход энергии на собственные нужды ($W_{\text{сн}}$), количество отпущенной электроэнергии с шин электростанции ($W_{\text{отп}}$).

$$W_{\text{выр}} = W_{\text{сн}} + W_{\text{отп}}; \quad (4.12)$$

$$W_{\text{отп}} = W_{\text{выр}} \cdot (1 - k_{\text{сн}}), \quad (4.13)$$

где

$$k_{\text{сн}} = \frac{W_{\text{сн}}}{W_{\text{выр}}}. \quad (4.14)$$

Объем производства теплоты определяет ее отпуск с коллекторов электростанций.

Полезный отпуск энергии, как показатель, характеризующий объем производства, может быть отнесен только к энергообъединению. Именно этот показатель дает возможность оценить, полностью ли была покрыта потребность в электрической и тепловой энергии. Он может быть рассчитан как:

$$W_{\text{отп. потр}} = (W_{\text{эл.ст}} + W_{\text{пок}}) - (W_{\text{пот}} + W_{\text{сн}}) - W_{\text{эксп}}, \quad (4.15)$$

где $W_{\text{эл.ст}}$ – суммарный отпуск энергии с шин электростанций; $W_{\text{пок}}$ – количество покупной энергии; $W_{\text{пот}}, W_{\text{сн}}$ – потери электроэнергии в сетях и расход энергии на собственные нужды энергообъединения; $W_{\text{эксп}}$ – передача энергии на рынок (экспорт).

Полезный отпуск теплоты определяется следующим образом:

$$Q_{\text{отп. потр}} = Q_{\text{отп}}^{\text{эл.ст}} + Q_{\text{отп}}^{\text{кот}} - Q_{\text{пот}}, \quad (4.16)$$

где $Q_{\text{отп}}^{\text{эл.ст}}$, $Q_{\text{отп}}^{\text{кот}}$ – суммарный отпуск теплоты потребителям соответственно с коллекторов электростанций и котельных; $Q_{\text{отп}}$ – суммарные потери теплоты в тепловых сетях.

4.4. Анализ объема производства и отпуска продукции в натуральном выражении

Анализ выполнения производственной программы проводится для оценки степени выполнения плана и для выявления резервов производства. На электрических станциях такой анализ осложняется спецификой их работы в энергообъединении, но облегчается тем, что продукция однородна.

При сопоставлении плановых и фактических показателей и показателей прошлых периодов выявляют процент выполнения плана и прирост к прошлому периоду. При этом выявляются основные факторы влияния на выполнение производственной программы энергообъединения.

На объем полезного отпуска энергии потребителям оказывают влияние две группы факторов, факторы 1-ого и 2-ого порядка. К факторам первого порядка относят: 1) выработку электроэнергии электростанциями энергообъединения; 2) расход на собственные нужды электростанций и в энергообъединении; объем покупной энергии. Факторы второго порядка оказывают влияние на факторы первого порядка. К ним относят: число часов использования установленной мощности; выполнение плана ввода новых мощностей; обеспеченность водотока ГЭС; температура наружного воздуха; условия топливоснабжения и вид сжигаемого топлива; аварийность оборудования; начальные параметры пара; режим работы оборудования и т.д.

На тепловых электростанциях объем производства энергии определяют – при планировании – по типовым суточным графикам нагрузки или на основе данных за прошлый период, с учетом поправки на рост или снижение; по факту – по фактическим графикам нагрузки.

Поэтому при анализе объема производства и отпуска энергии на электростанциях в натуральных единицах проводят следующие виды анализа:

- 1) анализ выполнения суточных графиков нагрузки (т.е. выработки);
- 2) расхода энергии на собственные нужды;
- 3) выполнение плана по номенклатуре продукции.

Анализ выполнения суточных графиков нагрузки. Диспетчерский график нагрузки является для электростанций непосредственным контрольным производственным заданием на рабочие сутки. График задается диспетчерской службой энергообъединения, исходя из двух условий:

- в пределах располагаемой мощности электростанции $N_{\text{расп}}$, т.е. от технического минимума до плановой рабочей мощности $N_{\text{ТМ}} - N_{\text{раб}}^{\text{пл}}$;
- максимальной экономии затрат на топливо в энергообъединении в целом, с учетом экономичного распределения нагрузки между электростанциями.

Фактический график в лучшем случае должен совпадать с плановым. Отклонение его от ранее заданного может быть произведено диспетчером в порядке корректировки или по причинам, зависящим от электростанции. Анализ выполнения заданных графиков производится путем сопоставления заданных графиков с фактическими и выявления причин отклонения.

При этом возможны следующие типичные случаи.

1. Точное выполнение графика – соответствие фактического графика заданному (рис. 4.1а).

2. Повышение нагрузки по требованию диспетчера энергосистемы в пределах планового значения располагаемой мощности (рис. 4.1б). В этом случае скорректированный график не считается перевыполненным.

3. Изменение планового задания диспетчера сверх планового значения располагаемой мощности вследствие того, что электростанция, например, досрочно ввела агрегат из ремонта (рис. 4.1в). В этом случае диспетчерский график считается перевыполненным на значение дополнительной выработки энергии, которая заштрихована на графике.

4. Снижение нагрузки в результате каких-либо неполадок на станции считается нарушением диспетчерского графика нагрузки, т.к. имеет место недовыработка электроэнергии (рис. 4.1). Объем недовыработки энергии представлен заштрихованной площадью.

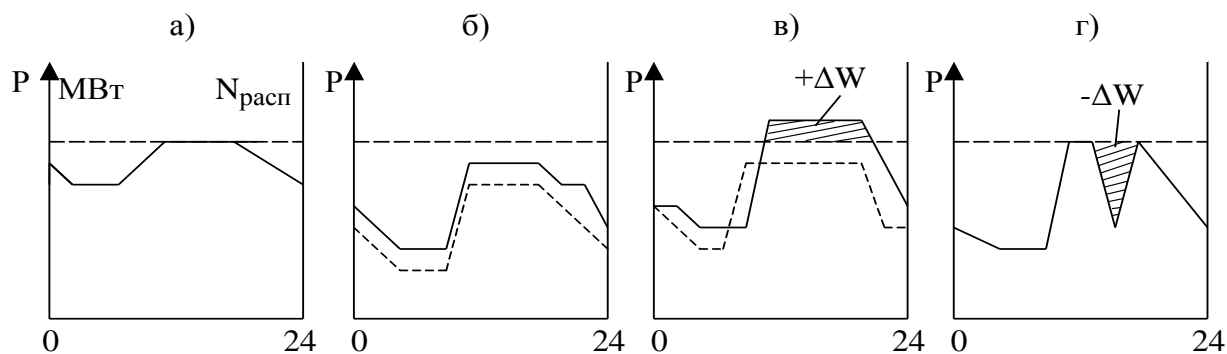


Рис. 4.1. Суточные графики нагрузки.

Количественно дополнительная выработка или недовыработка при анализе определяется по соответствующей площади графика.

Относительно эти величины рассчитываются в сравнении с заданной по плану выработкой:

$$\pm \Delta\% = \frac{\pm \Delta W}{W_{\text{зад}}} \cdot 100\%, \quad (4.17)$$

где ΔW – дополнительная выработка (+) или недовыработка энергии (–).

Анализ выполнения диспетчерских графиков нагрузки должен дополняться выявлением конкретных причин, вызвавших эти отклонения.

При анализе выполнения графиков за какой-то период не рекомендуется проводить сальдирование недовыработки и дополнительной выработки энергии, так как это может завуалировать действительное состояние дел путем компенсации нарушений графиков в одно время и их перевыполнением в другое.

Анализ расхода энергии на собственные нужды.

Потребление электроэнергии на собственные нужды нормируется. Нормы расхода устанавливаются по отдельным группам вспомогательного оборудования: вентиляторам, дымососам, питательным, конденсатным, сетевым и другим насосам. Нормирование проводится на основе характеристик оборудования и режимов его работы. При анализе требуется сравнить фактические расходы по отдельным группам оборудования с нормативными и выявить конкретные причины отклонения.

Относительный расход электроэнергии на собственные нужды зависит от нагрузки станции и режима ее работы, определяющего количество пусков и остановок оборудования.

Расход энергии на собственные нужды оказывает влияние на величину отпуска энергии и экономические показатели станции – на величину удельного расхода топлива и себестоимость энергии:

$$\Delta W_{\text{отп}}^{\text{сн}} = W_{\text{выр}}^{\text{факт}} \cdot (k_{\text{сн}}^{\text{пл}} - k_{\text{сн}}^{\text{факт}}), \quad (4.18)$$

где $k_{\text{сн}}^{\text{факт}}$ – фактический коэффициент расхода на собственные нужды.

При этом экономия или перерасход топлива за счет экономии расхода на собственные нужды составит:

$$\Delta B^{\text{CH}} = b_{\text{отп}}^{\text{э}} \cdot \Delta W_{\text{отп}}^{\text{CH}}, \quad (4.19)$$

где $b_{\text{отп}}^{\text{э}}$ – удельный расход условного топлива на отпущенную электроэнергию.

На ТЭЦ расход электроэнергии на собственные нужды нормируется, учитывается и фактически определяется отдельно по отпуску электроэнергии (в %) и по отпуску теплоты (кВт·ч/ГДж). Наибольшая часть расхода на собственные нужды распределяется между электроэнергией и теплотой пропорционально расходам условного топлива на производство этих видов энергии. Величина расхода на собственные нужды зависит от типа и мощности станции, параметров пара, схем соединения и др. и составляет: на ТЭЦ – 6-13 %; на ГРЭС – 3-8 %; на отпуск теплоты – 4,5-8,3 кВт/ГДж.

Таким образом, абсолютное отклонение по отпуску электроэнергии можно разложить на две составляющие:

$$\Delta W_{\text{отп}} = W_{\text{отп}}^{\text{ф}} - W_{\text{отп}}^{\text{пл}} \quad (4.20)$$

- за счет изменения объема выработки

$$\Delta W_{\text{отп}}^{\text{выр}} = (W_{\text{выр}}^{\text{ф}} - W_{\text{выр}}^{\text{пл}}) \cdot (1 - k_{\text{CH}}^{\text{пл}}) \quad (4.21)$$

- за счет изменения расхода электроэнергии на собственные нужды

$$\Delta W_{\text{отп}}^{\text{CH}} = (k_{\text{CH}}^{\text{пл}} - k_{\text{CH}}^{\text{ф}}) \cdot W_{\text{выр}}^{\text{ф}} \quad (4.22)$$

При анализе объема производства в энергетике в большей степени занимают выявлением объема и причин недоотпуска энергии, чем самим объемом производства. В принципе, на объем производства энергии на электростанциях влияют три группы факторов:

1) обусловленные прогнозированием уровня потребления энергии, т.е. степенью точности нормирования энергопотребления; выполнением плановых сроков присоединения новых потребителей, метеорологическими условиями;

2) обусловленные изменением структуры генерирующих мощностей в зависимости от метеорологических условий и степени загруженности ТЭЦ по теплофикационному циклу; соблюдением сроков проведения ремонтов основного энергооборудования; зависимостью от топливной конъюнктуры; от уровня аварийности основного энергооборудования, линий электропередачи;

3) зависимость от заданного диспетчерского графика нагрузки.

Анализ выполнения плана по номенклатуре.

Анализ выполнения плана по номенклатуре на тепловых электростанциях упрощен, так как они производят только два вида продукции – электроэнергию и теплоту. Однако объем производства по ассортименту на ТЭС не следует рассматривать как фиксированную величину на соответствующий плановый период. Объем производства электроэнергии на теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) вынужденно определяется объемом отпуска теплоты, который, в свою очередь, зависит от графиков потребления теплоты на производственные нужды и от метеорологических условий.

На электростанциях проводят ежемесячный и ежесуточный учет и оперативный анализ производства и отпуска электрической и тепловой энергии.

Исходными материалами для анализа объема производства энергии, расхода на собственные нужды и отпуска с шин электростанции служат формы статистической отчетности: 6-ТП, 3-тех, 46-ЭС (по анализу полезного отпуска в энергообъединении).

При анализе необходимо уделять внимание тому, достаточно ли отпущено энергии для удовлетворения потребителей с учетом экономного расходования энергии.

4.5. Анализ объема производства энергии в стоимостном выражении

Этот вид анализа проводится только в энергообъединении, так как электростанция отпускает электроэнергию в сети энергосистемы.

Валовая продукция исчисляется по объему готовой к реализации продукции в оптовых ценах предприятия с учетом прироста или убыли незавершенного производства. Валовая продукция (*ВП*) представляет стоимость энергии, выработанной собственными энергоустановками.

$$ВП = W_{\text{собств}} \cdot T_{\text{э}} + Q_{\text{собств}} \cdot T_{\text{т}} + (S_{\text{кр}} + S_{\text{усл}} + S_{\text{рем}}), \quad (4.23)$$

где $W_{\text{собств}}$, $Q_{\text{собств}}$ – отпущенная электрическая и тепловая энергия от собственных энергоустановок; $T_{\text{э}}$, $T_{\text{т}}$ – тарифы на электрическую и тепловую энергию; $S_{\text{кр}}$, $S_{\text{усл}}$, $S_{\text{рем}}$ – соответственно стоимость капитального ремонта, производимого хозспособом, стоимость услуг и стоимость продукции ремонтных заводов.

В состав валовой продукции в энергообъединении не включается стоимость покупной энергии. Анализ валовой продукции при неизменных тарифах сводится к анализу объема производства в натуральных единицах.

Товарная продукция (ТП) исчисляется также в энергообъединении. Энергия становится товаром лишь в момент ее потребления, т.к. складирование ее невозможно. Товарная продукция может быть исчислена по средним в энергообъединении тарифам и по действующим тарифам для различных категорий потребителей:

$$ТП^{д.т.} = \sum_i (W_{отпi} \cdot T_{эi}) + \sum_j (W_{отпj} \cdot T_{тj}) + S_{кр} + S_{усл} + S_{зав}^{рем} \quad (4.24)$$

$$ТП^{ср.т} = W_{отп} \cdot T_{э}^{ср} + Q_{отп} \cdot T_{т}^{ср} + S_{кр} + S_{усл} + S_{зав}^{рем} \quad (4.25)$$

где $W_{отпi}$, $Q_{отпj}$ – полезно отпущенная электрическая и тепловая энергия i -й и j -й группам потребителей; $T_{эi}$, $T_{тj}$ – действующие тарифы на электрическую и тепловую энергию; $T_{э}^{ср}$, $T_{т}^{ср}$ – средний тариф на энергию

$$T_{э}^{ср} = \frac{\sum_{i=1}^n (W_{отпi} \cdot T_{эi}) + \sum (W_{экспi} \cdot T_{экспi})}{W_{отп}} \quad (4.26)$$

$$T_{т}^{ср} = \frac{\sum_{j=1} Q_{отпj} \cdot T_{тj}}{Q_{отп}} \quad (4.27)$$

На объем товарной продукции оказывают влияние следующие факторы: объем производства энергии на электростанциях и в котельных; объем покупной энергии; колебания среднего тарифа на энергию по годам, кварталам, месяцам; стоимость капитальных ремонтов, выполненных хозспособом; стоимость производственных услуг; стоимость продукции ремонтных заводов.

Основными задачами анализа объема производства в стоимостном выражении являются: оценка динамики и выполнения плана по основным показателям объема производства; проверка качества показателей плана, их напряженности и реальности; оценка основных факторов влияния: разработка мероприятий по использованию внутривозрастных резервов.

Объем товарной продукции может быть представлен следующим образом:

$$ТП = [N_{\text{ср}} \cdot h_y (1 - k_{\text{сн}}) + W_{\text{пок}}] \cdot [1 - (k_{\text{пот}} + k_{\text{пр.н}})] \cdot T_{\text{э}} + Q_{\text{отп}} \cdot T_{\text{т}} + ТП_{\text{пр}}, \quad (4.28)$$

где $N_{\text{ср}}$, h_y – средняя мощность отдельной станции и число часов использования ее установленной мощности; $k_{\text{пот}}$, $k_{\text{пр.н}}$ – потери в сетях и расход на производственные нужды ЭО; $ТП_{\text{пр}}$ – прочая товарная продукция.

Анализ ТП проводят в следующей последовательности:

1. Определяют отклонение:

$$\Delta ТП = ТП^{\Phi} - ТП^{\text{пл}} \quad (4.29)$$

Анализ влияния отдельных факторов проводят методом цепных подстановок.

2. Определяют влияние $N_{\text{ср}}$:

$$\Delta ТП^{N_{\text{ср}}} = (N_{\text{ср}}^{\text{пл}} - N_{\text{ср}}^{\Phi}) h_y^{\Phi} (1 - k_{\text{сн}}^{\Phi}) \cdot [1 - (k_{\text{пот}}^{\Phi} + k_{\text{пр.н}}^{\Phi})] \cdot T_{\text{э}}^{\Phi} \quad (4.30)$$

3. Влияние числа часов использования установленной мощности:

$$\Delta ТП^{h_y} = (h_y^{\text{пл}} - h_y^{\Phi}) N_{\text{ср}}^{\text{пл}} (1 - k_{\text{сн}}^{\Phi}) \cdot [1 - (k_{\text{пот}}^{\Phi} + k_{\text{пр.н}}^{\Phi})] \cdot T_{\text{э}}^{\Phi} \quad (4.31)$$

4. Влияние изменения расхода на собственные нужды электростанций:

$$\Delta ТП^{k_{\text{сн}}} = (k_{\text{сн}}^{\text{пл}} - k_{\text{сн}}^{\Phi}) \cdot N_{\text{ср}}^{\text{пл}} \cdot h_y^{\text{пл}} \cdot [1 - (k_{\text{пот}}^{\Phi} + k_{\text{пр.н}}^{\Phi})] \cdot T_{\text{э}}^{\Phi} \quad (4.32)$$

5. Влияние изменения покупной энергии:

$$\Delta ТП^{\text{пок}} = (W_{\text{пок}}^{\text{пл}} - W_{\text{пок}}^{\Phi}) \cdot [1 - (k_{\text{пот}}^{\Phi} + k_{\text{пр.н}}^{\Phi})] \cdot T_{\text{э}}^{\Phi} \quad (4.33)$$

6. Влияние изменения потерь в сетях:

$$\Delta ТП^{\text{пот}} = (k_{\text{пот}}^{\text{пл}} - k_{\text{пот}}^{\Phi}) \cdot W_{\text{отп}}^{\text{пл}} \cdot T_{\text{э}}^{\Phi} \quad (4.34)$$

7. Влияние изменения расхода на производственные нужды энергосистемы:

$$\Delta ТП^{\text{пр.н}} = (k_{\text{пр.н}}^{\text{пл}} - k_{\text{пр.н}}^{\Phi}) \cdot W_{\text{отп}}^{\text{пл}} \cdot T_{\text{э}}^{\Phi} \quad (4.35)$$

8. Влияние изменения тарифа на электрическую энергию:

$$\Delta ТП^{T_{\text{э}}} = (T_{\text{э}}^{\text{пл}} - T_{\text{э}}^{\Phi}) \cdot W_{\text{отп}}^{\text{пл}} \quad (4.36)$$

9. Влияние изменений тарифа на тепловую энергию:

$$\Delta TП T_T = (T_T^{пл} - T_T^ф) \cdot Q_{отп}^ф \quad (4.37)$$

10. Влияние изменения отпуска теплоты от коллекторов:

$$\Delta TП Q_{отп} = (Q_{отп}^{пл} - Q_{отп}^ф) \cdot T_T^{пл} \quad (4.38)$$

Реализованная продукция (РП) – это продукция, оплаченная потребителем или сбытовой компанией. Продукция считается оплаченной с момента поступления средств на расчетный счет предприятия. В энергетике нет разрыва во времени между производством и потреблением энергии, поэтому практически нет разницы между товарной и реализованной продукцией. Однако в энергетике существует разрыв во времени между потреблением энергии и ее оплатой, что должно быть учтено при исчислении реализованной продукции (*РП*):

$$РП = \sum_i (W_{отпi} \cdot T_{эi}) + \sum_j (Q_{отпj} \cdot T_{Tj}) \pm \Delta R_э \pm \Delta R_T + S_{кр} + S_{усл} + S_{зав}, \quad (4.39)$$

где $\Delta R_э$, ΔR_T – изменение остатков абонентской задолженности на начало и конец рассматриваемого периода за электрическую и тепловую энергию.

Реализованная продукция может измеряться:

- в фактических действующих в данном периоде ценах (тарифах);
- в базовых, нормативных, ценах.

Объем *РП* отличается от объема *ТП* на величину остатков абонентской задолженности, влияние которой на изменение *РП* в настоящее время очень существенно (ранее не более 2%). При анализе динамики *РП* исчисляется темп прироста *РП* по сравнению с базисным годом. Темпы прироста *РП* и оценка степени влияния отдельных факторов определяется следующим образом:

$$T_{пр} = \frac{\Delta РП}{РП_{баз}} = \frac{РП_{ф.(пл)} - РП_{ф.(пл)}^{баз}}{РП_{ф.(пл)}^{баз}} \cdot 100\% \quad (4.40)$$

Темпы прироста по видам продукции составят:

$$T_{пр(пл,ф)}^{РП_э} = \frac{РП_{ф.(пл)}^э - РП_{ф.(пл)}^{э,баз}}{РП_{ф.(пл)}^{э,баз}} \cdot 100\% \quad (4.41)$$

$$T_{\text{пр(пл,ф)}}^{РПТ} = \frac{РП_{\text{ф(пл)}}^{\text{Т}} - РП_{\text{ф(пл)}}^{\text{Т, баз}}}{РП_{\text{ф(пл)}}^{\text{Т, баз}}} \cdot 100\% \quad (4.42)$$

Величина изменения абонентской задолженности по сравнению с планом составит:

$$\Delta R^{(A)} = \Delta A_{\text{б.з.}}^{\text{ф}} - \Delta A_{\text{б.з.}}^{\text{пл}} \quad (4.43)$$

Таким образом, при исчислении объема производства в стоимостном выражении возникают трудности, связанные с использованием отпускных цен (тарифов), которые изменяются как по энергообъединению, так и внутри энергообъединения.

Показатель *ВП* дает возможность изучить динамику объема продукции за ряд лет и сравнить фактическую *ВП* с запланированной, так как *ВП* исчисляется в фиксированных (или сопоставимых) ценах – оптовых тарифах.

Показатели *ВП* и *ТП* несопоставимы, так как средний тариф непостоянен, а *ВП* зависит только от объема производства.

Показатели *ТП* и *РП* несопоставимы при сопоставлении работы энергосистемы в данном году по сравнению с любым отчетным годом и сравнении работы энергосистем между собой.

4.6. Контрольные вопросы

1. В чем заключается анализ производственной программы в электроэнергетике?
2. Назовите направления анализа выполнения графика ремонтов энергооборудования.
3. Что такое приведенное время и когда оно используется?
4. Особенности проведения анализа объемов производства в натуральном выражении в электроэнергетике.
5. Какие показатели характеризуют объем производства в стоимостном выражении в электроэнергетике?

5. АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Основными показателями использования труда являются: обеспеченность рабочей силой; структура кадров; квалификационный состав рабочих; текучесть кадров; производительность труда; использование рабочего времени, фонда оплаты труда; соотношение роста производительности труда и темпов роста средней заработной платы.

Задачей анализа являются:

- повышение производительности труда;
- выявление основных факторов влияния и определение степени их влияния на численность персонала;
- выявление резервов улучшения использования персонала;
- проверка правильности использования фонда оплаты труда, при наличии перерасхода установление причин и источников этого и разработка мероприятий по их устранению.

Особенностью энергетики является независимость численности персонала от объема выпускаемой продукции.

Объем и содержание анализа зависит от цели и периода анализа. Анализ должен проводиться по итогам работы за год, квартал и месяц, нарастающим итогом с начала года сопоставлением отчетных, плановых и нормативных показателей, а также с показателями предыдущего года и в динамике по годам.

Наиболее глубоким должен быть анализ за год в сопоставлении с показателями предыдущего года. Внутригодовой анализ может быть проведен по упрощенной методике сопоставлением отчетных показателей с плановыми и фактическими за соответствующий период прошлого года.

5.1. Анализ численности и состава кадров на энергопредприятиях

В основу анализа численности персонала положены директивные указания:

1) по нормативной численности персонала, за пределы которой выходить не разрешается;

2) по сокращению численности персонала в целях повышения производительности труда.

Своеобразным нормативом численности персонала является штатный коэффициент m , чел/МВт:

$$m = \frac{Ч_{сп}}{N_{уст}}, \quad (5.1)$$

где $Ч_{сп}$ и $N_{уст}$ соответственно списочная численность персонала и установленная мощность электростанции или энергосистемы.

При анализе численности персонала важно оценить не только величину численности, но и структуру штатного коэффициента, т.е. долю эксплуатационного, ремонтного и управленческого персонала:

$$m = m_{экспл} + m_{рем} + m_{ауп}. \quad (5.2)$$

Целью такого анализа является установление соответствия между фактической и плановой численностью по различным категориям и группам работающих. При этом определяют абсолютное и относительное отклонение от плана.

Абсолютным называется излишек или недобор работающих по сравнению с планом, независимо от степени выполнения производственной программы:

$$\Delta Ч = Ч^ф - Ч^пл. \quad (5.3)$$

Относительным называется недобор или излишек работающих по сравнению с их плановой численностью:

$$\Delta Ч \% = \frac{\Delta Ч}{Ч^пл} \cdot 100 \%. \quad (5.4)$$

В энергетике не производится корректировка планового числа работающих в зависимости от объема выпуска продукции. Изменение численности персонала может происходить за счет изменения числа обслуживаемого оборудования, либо за счет изменения зон и норм обслуживания.

При анализе численности и состава персонала также определяют:

1) индекс численности работающих:

$$i_r = \frac{Ч_{факт}^{отч}}{Ч_{факт}^{баз}}, \quad (5.5)$$

т.е. используются данные о списочном составе работающих, которые отражаются в форме 2-Т статистической отчетности;

2) соотношение между различными категориями работающих, характеризующее состав кадров:

$$\alpha_i = \frac{Ч_{i \text{ кат}}}{Ч_{\text{сп}}}, \quad (5.6)$$

где $Ч_{i \text{ кат}}$ – численность работающих данной категории.

Такой анализ используется для характеристики укомплектованности штата электростанций теми или иными категориями работающих и изменения состава кадров в связи с развитием техники и повышением организации производства, с совершенствованием его управления и обслуживания. При этом сопоставление должно производиться не только с планом, но и с прошедшим периодом.

3) индекс удельного веса категорий работающих в отчетном и базовом периоде:

$$i_{\text{уд}} = \frac{\alpha_{i \text{ кат}}^{\text{отч}}}{\alpha_{i \text{ кат}}^{\text{баз}}}. \quad (5.7)$$

Численный анализ дополняется соответствующими справками и объяснениями.

Промышленно-производственный персонал составляет более 80% всей численности, численность же инженерно-технических работников и служащих в численности промышленно-производственного персонала в энергетике выше, чем в других отраслях вследствие сложности и ответственности энергетического производства. Поэтому факторный анализ проводится применительно к численности этой категории персонала. Факторный анализ проводится с использованием метода цепных подстановок, расчеты могут вестись от предшествующего года к рассматриваемому.

Численность промышленно-производственного персонала $Ч_{\text{ппп}}$ может быть представлена выражением:

$$Ч_{\text{ппп}} = N_y \cdot m, \quad (5.8)$$

где N_y – среднегодовая установленная мощность энергосистемы (электростанции); $m = \frac{Ч_{\text{ппп}}}{N_y}$ – численность промышленно-производственного персонала.

В свою очередь: $N_y = N_{t/a} \cdot n_{t/a}$, где $N_{t/a}$, $n_{t/a}$ – средняя единичная мощность турбоагрегата и число турбоагрегатов.

К числу факторов влияния можно отнести среднюю установленную мощность, среднюю единичную мощность и число турбоагрегатов, удельную численность промышленно-производственного персонала.

При более глубоком анализе определяют степень влияния структуры мощностей на электростанциях и удельной численности промышленно-производственного персонала на отдельных электростанциях.

Факторный анализ изменения численности промышленно-производственного персонала (ППП) проводится в следующей последовательности.

1. Определяется влияние изменения среднегодовой установленной мощности N_y :

$$\Delta \mathcal{C}_{(N_y)}^{\text{ППП}} = (N_y^n - N_y^{n-1}) \cdot \overline{m^{n-1}}, \quad (5.9)$$

где n , $n-1$ – соответственно анализируемый и предыдущий годы; $\mathcal{C}_{\text{ППП}}$ – численность промышленно-производственного персонала; m – средняя удельная численность персонала на 1 МВт установленной мощности.

2. Определяется влияние изменения средней единичной мощности турбоагрегата:

$$\Delta \mathcal{C}_{(N_{\text{агр}})}^{\text{ППП}} = (N_{\text{агр}}^n - N_{\text{агр}}^{n-1}) \cdot n_{\text{агр}}^{n-1} \cdot \overline{m^{n-1}}, \quad (5.10)$$

где $N_{\text{агр}} = N_y / n_{\text{агр}}$ – средняя единичная мощность турбоагрегата; $n_{\text{агр}}$ – количество агрегатов.

3. Определяется влияние изменения количества турбоагрегатов на численность персонала энергообъединения:

$$\Delta \mathcal{C}_{(n_{\text{агр}})}^{\text{ППП}} = (n_{\text{агр}}^n - n_{\text{агр}}^{n-1}) \cdot N_{\text{агр}}^n \cdot \overline{m^{n-1}}. \quad (5.11)$$

4. Определяется влияние изменения удельной численности персонала на 1 МВт установленной мощности:

$$\Delta \mathcal{C}_{(m)}^{\text{ППП}} = \left(\overline{m}^n - \overline{m}^{n-1} \right) \cdot N_y^n, \quad (5.12)$$

в том числе за счет изменения удельной численности персонала на электростанциях.

Изменение удельной численности персонала на электростанциях составит:

$$\Delta \mathcal{U}_{\text{ЭС}}^{\text{ППП}} = \left(\bar{m}_{\text{ЭС}}^{-n} - \bar{m}_{\text{ЭС}}^{-n-1} \right) \cdot N_{\text{У}}^n. \quad (5.13)$$

При более глубоком факторном анализе это изменение может произойти за счет:

а) изменения удельной численности ППП отдельных типов электростанций

$$\Delta \mathcal{U}_{\text{ЭС}}^{\text{ППП}} = \sum_i \left[\left(\bar{m}_{i \text{ ЭС}}^{-n} - \bar{m}_{i \text{ ЭС}}^{-n-1} \right) \cdot \alpha_i^{n-1} \right] \cdot N_{\text{У}}^n, \quad (5.14)$$

где $\bar{m}_{i \text{ ЭС}} = \sum_i \mathcal{U}_{i \text{ ЭС}} / N_{\text{У}_i}$ – удельная численность ППП на электростанциях i -го

типа; $\sum_i \mathcal{U}_{i \text{ ЭС}}$ – численность ППП на электростанциях i -го типа, $\alpha_i = N_{\text{У}_i} / N_{\text{У}}$ –

доля установленной мощности электростанций i -го типа в суммарной установленной мощности энергообъединения.

б) изменения структуры мощностей на электростанциях:

$$\Delta \mathcal{U}_{\text{ЭС}}^{\text{ППП}} = \sum_i \left[\left(\alpha_i^n - \alpha_i^{n-1} \right) \cdot \bar{m}_{i \text{ ЭС}}^{-n} \right] \cdot N_{\text{У}}^n, \quad (5.15)$$

Аналогично может быть проведен факторный анализ на любом энергетическом предприятии и для любой категории работающих.

Результаты расчета представляют в следующей форме:

Факторы изменения численности ППП	Снижение	Увеличение
Изменение установленной мощности энергообъединения В том числе: а) по электростанциям из них: за счет изменения средней единичной мощности турбоагрегатов; за счет изменения количества турбоагрегатов; б) по сетевым предприятиям в) по прочим предприятиям		
Изменение удельной численности персонала на единицу установленной мощности В том числе: а) по электростанциям из них: за счет изменения структуры мощностей на электростанциях энергосистемы; за счет изменения штатных коэффициентов отдельных электростанций б) по сетевым предприятиям в) по прочим предприятиям		
Итого изменение численности ППП по энергообъединению В том числе: а) на электростанциях б) по сетевым предприятиям в) по прочим предприятиям		

5.2. Анализ движения и использования кадров

На предприятии имеет место выбытие и прием нового персонала даже в случае постоянства численности его. Выбытие может происходить:

- по уважительным причинам (уход на пенсию, переход на учебу, призыв на службу в армию и др.);
- по неуважительным причинам (по собственному желанию, увольнение за прогул, по статье и др.).

Изменение численности состава в связи с приемом и увольнением называют оборотом кадров. Для анализа интенсивности оборота используют следующие коэффициенты оборота:

- коэффициент оборота по приему

$$k_{об}^{пр} = \mathcal{U}_{пр} / \mathcal{U}_{сп}. \quad (5.16)$$

- коэффициент оборота по увольнению

$$k_{об}^{ув} = \mathcal{U}_{ув} / \mathcal{U}_{сп}. \quad (5.17)$$

- коэффициент текучести кадров

$$k_{тек} = \mathcal{U}_{ув}^{неув.пр.} / \mathcal{U}_{сп}, \quad (5.18)$$

где $\mathcal{U}_{пр}$, $\mathcal{U}_{ув}$, $\mathcal{U}_{сп}$, $\mathcal{U}_{ув}^{неув.пр.}$ – соответственно численность принятых, численность уволенных, списочная численность, численность уволенных по неважительной причине.

Анализ использования кадров проводится по следующим направлениям:

- использование по квалификации;
- использование во времени.

При анализе использования кадров *по квалификации* устанавливают:

- степень соответствия квалификации рабочих выполняемым работам;
- обеспеченность кадрами на соответствующих рабочих местах (машинистов котлов и турбин, дежурных электриков и т.д.);
- соотношение основных и вспомогательных рабочих, так как удельный вес вспомогательных рабочих должен сокращаться за счет механизации и автоматизации самих вспомогательных работ.

Использование кадров *во времени* анализируется путем сопоставления планового и фактического балансов рабочего времени по цехам и группам работающих с расчленением его на составляющие. При анализе определяют:

1) величину и причины не предусмотренных планом потерь рабочего времени из-за прогулов, увеличения невыходов по болезни, с разрешения администрации и т.д.;

2) коэффициент использования рабочего времени, который равен отношению отработанного рабочим количества человеко-дней к сумме отработанных человеко-дней и числа человеко-дней невыходов на работу.

Если списочное число работающих не увеличилось, а коэффициент использования рабочего времени снизился, то неизбежны сверхурочные работы.

Количественный анализ влияния основных факторов должен быть дополнен глубоким качественным анализом, раскрывающим причины изменения зон и норм обслуживания, текучести кадров и других негативных явлений.

5.3. Анализ использования фонда оплаты труда

Фонд оплаты труда является директивным показателем. За его расходование ведется жесткий контроль как внешними органами, так и внутренними, т.е. органами самого предприятия. На энергетических предприятиях плановый фонд оплаты труда не корректируется на коэффициент выполнения плана по объему продукции. Контроль может быть оперативным и последующим. Оперативный заключается в повседневной проверке плановым отделом платежных документов с целью предупреждения нарушения в оплате труда и предотвращения перерасходов фонда. Последующий контроль проводится по итогам работы за месяц, квартал, год. Целью его является выявление причин отклонений в оплате труда, причины отрицательных отклонений (перерасходов) и разработка мероприятий по их устранению. Этот вид анализа проводится бухгалтерией и отделом труда и заработной платы.

Анализ использования фонда оплаты труда на энергетических предприятиях проводится в следующей последовательности.

1. Выявляется абсолютное и относительное отклонение в фонде оплаты труда. Сопоставляются могут плановые и фактические показатели; показатели отчетного года (n) с показателями предыдущего года ($n-1$):

$$\Delta\Phi_{\text{абс}} = \Phi_{\text{факт}} - \Phi_{\text{пл}}, \quad (5.19)$$

$$\Delta\Phi_{\text{отн}} = \frac{\Delta\Phi_{\text{абс}}}{\Phi_{\text{пл}}} \cdot 100\%. \quad (5.20)$$

2. Определяют степень влияния двух факторов: изменения численности персонала и изменения средней заработной платы.

Фонд оплаты труда можно представить как:

$$\Phi = Ч \cdot \bar{З}, \quad (5.21)$$

где $Ч$ – среднесписочная численность персонала; $\bar{З}$ – средняя заработная плата одного работающего.

Тогда изменение фонда оплаты труда составит

- за счет изменения численности:

$$\Delta\Phi_{abc}^{\mathcal{U}} = \bar{z}_{пл} \cdot (\mathcal{U}_{ф} - \mathcal{U}_{пл}) \quad (5.22)$$

- за счет изменения средней заработной платы:

$$\Delta\Phi_{abc}^{\bar{z}} = (\bar{z}_{ф} - \bar{z}_{пл}) \cdot \mathcal{U}_{ф} \quad (5.23)$$

Общее отклонение:

$$\begin{aligned} \Delta\Phi_{abc} &= \Delta\Phi_{abc}^{\mathcal{U}} + \Delta\Phi_{abc}^{\bar{z}} = \bar{z}_{пл} \cdot (\mathcal{U}_{ф} - \mathcal{U}_{пл}) + \mathcal{U}_{ф} \cdot (\bar{z}_{ф} - \bar{z}_{пл}) = \\ &= \bar{z}_{ф} \cdot \mathcal{U}_{ф} - \bar{z}_{пл} \cdot \mathcal{U}_{пл}. \end{aligned} \quad (5.24)$$

Абсолютное и относительное изменение фонда оплаты труда, численности персонала и средней заработной платы определяется по всему персоналу и категориям работающих, в первую очередь для промышленно-производственного персонала – инженерно-технических работников, служащих и прочих.

3. Определяется индекс фонда оплаты труда сравнением с прошлым или базовым периодом:

$$i_{з/пл} = \frac{\Phi_{отч}}{\Phi_{баз}} \quad (5.25)$$

4. Затем проводится *факторный* анализ изменения численности и средней заработной платы методом цепных подстановок. Методика применима к любой категории работающих и для любого энергетического предприятия.

При анализе *численности* можно выделить следующие факторы влияния:

а) изменение среднегодовой установленной мощности:

$$\Delta\Phi^{N_y} = (N_y^n - N_y^{n-1}) \cdot m^{n-1} \cdot \bar{z}^{n-1}, \quad (5.26)$$

в том числе за счет:

- изменения средней единичной мощности турбоагрегата:

$$\Delta\Phi^{N_{т/а}} = (N_{т/а}^n - N_{т/а}^{n-1}) \cdot n_{т/а}^{n-1} \cdot \bar{z}^{n-1} \cdot m^{n-1}; \quad (5.27)$$

- изменения количества турбоагрегатов:

$$\Delta\Phi^{n_{т/а}} = (n_{т/а}^n - n_{т/а}^{n-1}) \cdot N_{т/а}^n \cdot \bar{z}^{n-1} \cdot m^{n-1}; \quad (5.28)$$

б) изменение удельной численности персонала:

- на электростанциях:

$$\Delta\Phi^{m_{эс}} = (m_{эс}^n - m_{эс}^{n-1}) \cdot N_y^n \cdot \bar{3}^{n-1}, \quad (5.29)$$

в том числе за счет изменения:

- структуры генерирующих мощностей:

$$\Delta\Phi^{\alpha_i} = \sum_i \left[(\alpha_i^n - \alpha_i^{n-1}) \cdot m^{n-1} \right] \cdot N_y^n \cdot \bar{3}^{n-1}; \quad (5.30)$$

- удельной численности персонала на отдельных типах электростанций:

$$\Delta\Phi^{m_{i \text{ эс}}} = \sum_i \left[\left(m_{i \text{ эс}}^n - m_{i \text{ эс}}^{n-1} \right) \cdot \alpha_i^n \right] \cdot N_y^n \cdot \bar{3}^{n-1}. \quad (5.31)$$

При анализе *средней заработной платы* рассматриваются изменения состава и структуры средней заработной платы. В среднюю заработную плату включают:

- все премии и вознаграждения из фонда материального поощрения;
- вознаграждение за годовые итоги работы в составе месячного заработка в размере 1/12 части. Динамика средней заработной платы определяется с помощью индексов:

$$i_{з/пл} = \frac{\bar{3}^п}{\bar{3}^баз} \quad (5.32)$$

Официальная отчетность по фонду оплаты труда содержится в формах 2-Т (квартальная) и №9 (годовая).

Структура заработной платы составляет:

	Рабочие	Прочие
Повременная оплата по тарифным ставкам	60 %	85-90 % (по окладам)
Премии повременщиков	20 %	--
Оплата отпусков	7-10 %	8-10 %
Оплата по сдельным расценкам	8-10 %	--

До 90 % в фонде оплаты труда энергообъединения приходится на долю работников с повременно-премиальной системой оплаты труда. Анализ изменения уровня и структуры средней заработной платы этой категории работающих

связан с анализом средних тарифных ставок; производительности труда; премиальных доплат; использования рабочего времени.

Изменение средней заработной платы инженерно-технических работников происходит вследствие изменения должностных окладов и штатного расписания; наличия в отчетном фонде оплаты труда непредусмотренных планом доплат за совмещение должностей, за сверхурочные работы для повременщиков, за простои и вынужденные прогулы, доплаты сельщикам.

5.4. Контрольные вопросы

1. Особенности анализа использования трудовых ресурсов в электроэнергетике.
2. Как проводится анализ фонда оплаты труда?
3. Особенности анализа численности персонала в электроэнергетике.
4. Направления факторного анализа численности персонала.
5. Какие показатели характеризуют текучесть кадров, их использование?
6. Какими факторами характеризуется средняя оплата труда на предприятии?

6. АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФОНДОВ И ОБОРОТНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Особенности использования основных фондов в энергетике

Объем, структура и использование основных фондов (ОФ) зависит от технологических и отраслевых особенностей отрасли. В электроэнергетике ОФ имеют определяющее значение. Специфика технологических процессов в энергетике определяет особенности структуры и условия использования ОФ.

1. Все применяемые в энергетике средства труда должны находиться в одинаковом и работоспособном состоянии и соответствовать друг другу по своим техническим параметрам. Поэтому исследования состояния ОФ, их структуры и уровня использования целесообразно проводить по *всему комплексу средств труда* (это вызвано совпадением во времени и неразрывностью всех процессов производства, передачи и распределения энергии).

2. Понятие сменности работы оборудования для энергетики не имеет экономического смысла, так как совокупность средств труда в энергетике постоянно находится в эксплуатации.

3. Необходимость учитывать конкретно-исторические условия на данный период, так как может иметь место недоиспользование ОФ (в энергетике темпы роста ОФ должны опережать их в других отраслях).

4. Необходимость в наличии резервных мощностей энергетических объектов, обусловленных условиями бесперебойного и качественного энергообеспечения, а также неравномерным характером потребления энергии.

Увеличение резерва и повышение надежности энергообеспечения приводит к увеличению стоимости ОФ и снижению показателей их использования.

Переменный характер энергопотребления в течение года приводит к необходимости создания пикового энергетического оборудования, уровень использования которого низок. Однако упрощение технологических схем и методов пуска, увеличение автоматизации приведут к снижению стоимости 1 кВт установленной мощности пиковых агрегатов и станций. Увеличению использования ОФ будет способствовать дальнейшая специализация работы части энергопредприятий в условиях переменного режима, т.е. более интенсивное использо-

вание высокоэффективного оборудования за счет сокращения использования малоэффективного и устаревшего оборудования.

5. Объем и структура ОФ зависят от структуры топливно-энергетического баланса страны и отдельных регионов. Использование твердых видов топлива при том же объеме производства увеличивает объем ОФ в отрасли, так как используется транспорт, системы топливо-подачи, топливо-переработки, золошлакоудаления, воздухоочистки.

6. Использование магистральных линий электропередачи в условиях централизованного диспетчерского управления связано с увеличением объема ОФ; с увеличением общего уровня использования ОФ в целом по отрасли. Объективная оценка уровня использования ОФ может быть получена лишь на высших уровнях управления энергетикой.

7. Параметры ОФ в энергетике в значительной мере определяются уровнем прогресса в области технологии и экономики в отраслях, производящих энергетическое оборудование. Стоимость энергетического оборудования в значительной мере зависит от системы ценообразования. В принципе, необходимо обеспечить соответствие цен на энергетическое оборудование экономическому эффекту от его внедрения.

8. Улучшение показателей использования ОФ в энергетике неразрывно связано с концентрацией мощностей и увеличением производственной мощности энергетических предприятий (увеличение единичных мощностей, повышение параметров пара, увеличение установленных мощностей электростанций).

6.2. Анализ объема, состава, движения и состояния ОФ

Объем ОФ в практике работы энергетических предприятий может оцениваться по первоначальной, по восстановительной и по балансовой стоимости.

Оценка по первоначальной стоимости предполагает их оценку в ценах года приобретения или ввода их в действие.

Оценка по восстановительной стоимости предполагает оценку их в ценах, действующих на момент переоценки. При этом определяется остаточная стоимость ОФ:

$$\Phi_{\text{ост}} = \Phi_{\text{п}} + Z_{\text{рек}} - H_{\text{а}} \cdot \Phi_{\text{п}} \cdot T_{\text{экс}} / 100$$

где Φ_{Π} – первоначальная стоимость; $Z_{рек}$ – затраты на реконструкцию и модернизацию за весь период эксплуатации $T_{экс}$; H_a – норма амортизации.

Балансовая стоимость ОФ предполагает их оценку на текущий момент. Балансовая стоимость ОФ, введенных после переоценки, равна первоначальной стоимости ОФ. Балансовая стоимость ОФ, подвергшихся переоценке равна восстановительной стоимости.

При анализе объема ОФ:

- 1) сопоставляются данные на конец и начало планового периода;
- 2) выявляется прирост ОФ;
- 3) выявляются темпы роста ОФ.

Среднегодовая стоимость ОФ по данным учета на начало и конец каждого месяца составит:

$$\Phi_{ср} = (\Phi_1/2 + \Phi_2 + \dots + \Phi_{12} + \Phi_{13}/2)/12, \quad (6.1)$$

где Φ_1, Φ_2, \dots – стоимость ОФ на 1 января, 1 февраля...1 декабря года t ; Φ_{13} – стоимость ОФ на 1 января года $t+1$, т.е. следующего.

Состав ОФ анализируется в соответствии с принятой классификацией.

Группы классификаций ОФ	ОФ электроэнергетики
Здания	14
Сооружения передаточные устройства	16,6
Силовые машины и оборудование	33,0
Рабочие машины и оборудование	32,9
Измерительные и регулирующие приборы и устройства	1,2
Транспортные средства	0,4
Прочие	0,6

На конкретных энергетических предприятиях структура ОФ может различаться. Так, на тепловых электростанциях преобладают силовые машины и оборудование (до 50%), на гидроэлектростанциях – сооружения (60%), а в электрических сетях – передаточные устройства (60%).

При анализе состава ОФ определяется:

- 1) структура ОФ;
- 2) изменение структуры ОФ;

- 3) активные ОФ, т.е. непосредственно участвующее в производстве и передаче энергии (рабочие и силовые машины и оборудование, котлы, турбины, генераторы, трубопроводы, электродвигатели);
- 4) пассивные ОФ, т.е. непосредственно в технологическом процессе не участвующие (здания, сооружения, дороги, склады).

Чем выше активная часть ОФ, тем выше их качественная сторона.

Анализ *движения* ОФ проводится с помощью следующих коэффициентов:

- 1) коэффициент прироста ОФ, $K_{\text{пр}}$:

$$K_{\text{пр}} = (\Phi_{\text{нов}} - \Phi_{\text{выб}}) / \Phi_2 \text{ (конец планового периода)}$$

- 2) коэффициент выбытия ОФ, $K_{\text{выб}}$:

$$K_{\text{выб}} = \Phi_{\text{выб}} / \Phi_1 \text{ (начало планового периода)}$$

- 3) Коэффициент обновления ОФ, $K_{\text{об}}$:

$$K_{\text{об}} = \Phi_{\text{нов}} / \Phi_2$$

где $\Phi_{\text{нов}}$, $\Phi_{\text{выб}}$, Φ_1 , Φ_2 – стоимость ОФ соответственно: вновь введенных, выбывших за данный период, на начало и конец периода.

Состояние ОФ при анализе оценивается следующими показателями:

- 1) коэффициентом износа $K_{\text{изн}}$:

$$K_{\text{изн}} = (\Phi_{\text{бал}} - \Phi_{\text{ост}}) / \Phi_{\text{бал}}$$

- 2) коэффициентом годности $K_{\text{годн}}$:

$$K_{\text{годн}} = \Phi_{\text{ост}} / \Phi_{\text{бал}}$$

- 3) коэффициентом физического износа $K_{\text{фи}}$:

$$K_{\text{фи}} = T_{\text{факт}} / T_{\text{норм}} \text{ (для объектов у которых } T_{\text{ф}} < T_{\text{н}})$$

$$K_{\text{фи}} = T_{\text{факт}} / (T_{\text{факт}} + T_{\text{возм}}) \text{ (для объектов, у которых } T_{\text{ф}} > T_{\text{н}})$$

где $T_{\text{возм}}$ – возможный остаточный срок службы.

Нормативный срок службы определяют как:

$$T_{\text{норм}} = 100 / H_{\text{ам}}^{\text{рен}}, \quad (6.2)$$

где $H_{\text{ам}}^{\text{рен}}$ – норма амортизации на реновацию.

При анализе состояния ОФ определяется также их возрастная структура, т.е. удельный вес в процентах различных возрастных групп ОФ в их общей стоимости. Классификация ОФ может быть принята при этом в интервалах: до 5 лет, от 5 до 10 лет, от 10 до 15 и т.д.

Средний возраст основных производственных фондов, действующих:

$$T^{\text{фонд}} = \left(\sum_i T_i^{\text{факт}} \cdot \Phi_{\text{бал}i} \right) / \sum_i \Phi_{\text{бал}} ; \quad (6.3)$$

средний возврат оборудования:

$$T_{\text{ср}}^{\text{обор}} = \left(\sum_i T_i^{\text{факт}} \right) / n, \quad (6.4)$$

где $\Phi_{\text{бал}i}$ – балансовая стоимость i -го объекта; n – количество анализируемых i -х видов (объектов) ОФ; $T_i^{\text{факт}}$ – фактический возраст i -го объекта.

Аналізу также подлежит *управление* составом, движением и состоянием ОФ. Большое внимание уделяется внедрению новой техники и модернизации действующего оборудования.

Возрастная структура производственного оборудования в промышленности (в %) в 1997г.:

Все оборудование (на конец года)	– 100%	Средний возраст, лет
		96г. -14,98
		97г. -15,88
- до 5 лет	– 5,4	
- 6-10 лет	– 24,0	
- 11-15 лет	– 24,6	
- 16-20 лет	– 17,6	
- более 20 лет	– 28,5	

Степень износа ОФ основного вида деятельности (на конец года, %)

	1996 г.	1997 г.
по всей промышленности	47,2	51,6
в т.ч.:		
электроэнергетика	47,4	48,3
тепловая промышленность	52,6	53,7

6.3. Анализ использованных основных фондов

Анализ использованных основных фондов (ОФ) производится с помощью показателей фондоотдачи, фондоемкости, рентабельности, фондовооружения.

Ведущее место в системе показателей, характеризующих участие ОФ в процессе производства, занимает показатель *фондоотдачи*, который определяется отношением:

$$k_{\text{фо}} = \frac{PP}{\Phi_{\text{осн}}} \quad (6.5)$$

где PP – объем выручки от реализации продукции; $\Phi_{\text{осн}}$ – стоимость ОФ.

В принципе, объем реализации продукции могут быть оценки по валовой продукции, условной чистой, чистой и нормативно-чистой, товарной, реализованной продукции. На уровне электростанций оценку фондоотдачи можно провести по отношению отпуска электроэнергии к стоимости ОФ.

Анализ фондоотдачи позволяет:

- 1) выявить резервы;
- 2) создать информационную базу для планирования и прогнозирования;
- 3) определить влияние внешних факторов на условия производства продукции в отрасли и уровень капитальных вложений;
- 4) построить многофакторную экономическую модель с учетом технологических и организационных особенностей энергетики, позволяющую установить функциональные зависимости между отдельными показателями (факторами) и результативным параметром (фондоотдачей).

Показатель фондоотдачи по энергообъединению, состоящему из отдельных групп энергопредприятий, может быть представлен так:

$$k_{\text{фо}}^{\text{отр}} = \left[\frac{h_y^{\text{ТЭС}}(1 - k_{\text{сн}}^{\text{ТЭС}}) \cdot T_{\text{э}} + q_{\text{ТЭС}} \cdot T_{\text{т}}}{\bar{k}_{\text{ТЭС}}} \alpha_{\text{ТЭС}} + \frac{h_y^{\text{ГЭС}}(1 - k_{\text{сн}}^{\text{ГЭС}}) T_{\text{э}}}{\bar{k}_{\text{ГЭС}}} \alpha_{\text{ГЭС}} \right] \beta + k'_{\text{рем}} + k'_{\text{кот}} \quad (6.6)$$

где $h_y^{\text{ТЭС}}, h_y^{\text{ГЭС}}, h_y^{\text{АЭС}}$ – число часов использования установленной мощности

ТЭС, ГЭС, АЭС; $k_{\text{сн}}^{\text{ТЭС}}, k_{\text{сн}}^{\text{ГЭС}}, k_{\text{сн}}^{\text{АЭС}}$ – расход электроэнергии на собственные

нужды соответственно на ТЭС, ГЭС; $q_{\text{ТЭС}} = \frac{Q_{\text{отп}}}{N_y}$ – удельный отпуск теплоты

ТЭС на 1кВт установленной мощности; $T_{\text{э}}, T_{\text{т}}$ – расчетные (средние) для отрасли

тарифы на электроэнергию и теплоту; $\bar{k}_{\text{ТЭС}}, \bar{k}_{\text{ГЭС}}$ – стоимость 1 кВт установленной

мощности соответственно на ТЭС, ГЭС; $\alpha_{\text{ТЭС}}, \alpha_{\text{ГЭС}}$ – удельный

вес ОФ соответственно ТЭС, ГЭС в общем объеме ОФ энергообъединения

(или отрасли); β – удельный вес ОФ электростанции в общем объеме ОФ отрасли; $k'_{\text{рем}}$ – стоимость капитальных ремонтов, выполненных хозспособом на 1 руб. ОФ отрасли; $k'_{\text{кот}}$ – стоимость ВП районных котельных на 1 руб. ОФ отрасли.

Эта модель включает 18 факторов. Анализ их изменения в сопоставлении с динамикой уровня фондоотдачи позволяет:

- определить наиболее влияющие факторы;
- найти абсолютные и относительные отклонения.

Фондоемкость – показатель, обратный показателю фондоотдачи:

$$k_{\text{фе}} = \frac{\Phi_{\text{осн}}}{\text{ПР}} \quad (6.7)$$

Он показывает стоимость ОФ, приходящихся на отпуск единицы продукции в стоимостных, иногда натуральных, единицах.

Повышение эффективности использования ОФ связано с ростом фондоотдачи и снижением фондоемкости.

Показатель фондоотдачи тесно связан с показателями производительности труда (ПТ) и фондовооруженности труда ($k_{\text{фв}}$):

$$\text{ПТ} = \frac{\text{ПР}}{\text{Ч}} \text{ и } k_{\text{фв}} = \frac{\Phi_{\text{осн}}}{\text{Ч}}$$

Следовательно:

$$\text{ПР} = \text{ПТ} \cdot \text{Ч} \text{ и } \Phi_{\text{осн}} = k_{\text{фв}} \cdot \text{Ч} \text{ и, таким образом,}$$

$$k_{\text{фо}} = \frac{\text{ПР}}{\Phi_{\text{осн}}} = \frac{\text{ПТ} \cdot \text{Ч}}{k_{\text{фв}} \cdot \text{Ч}} = \frac{\text{ПТ}}{k_{\text{фв}}} \quad (6.8)$$

Основным условием роста фондоотдачи является превышение темпов роста производительности труда над темпами роста фондовооруженности труда.

Анализ этих показателей производится в следующей последовательности:

1. Определяются плановые и отчетные показатели эффективности использования ОФ $k_{\text{фо}}$ и $k_{\text{фв}}$.
2. Находят их абсолютное и относительное отклонение.
3. Делается вывод об эффективности использования ОФ.
4. Далее проводится *факторный* анализ фондоотдачи. Очевидно, что общее изменение фондоотдачи может происходить под влиянием двух факторов:
 - изменения темпов роста производительности;

- изменения фондовооруженности труда.

Поэтому при факторном анализе определяют:

а) показатели производительности труда и фондовооруженности за прошлый и отчетный годы: $ПТ^П$ и $ПТ^О$; $k_{фв}^П$ и $k_{фв}^О$

б) находят абсолютное и относительное их изменение:

$$\Delta ПТ = ПТ^О - ПТ^П ; \Delta ПТ_{\%} = \frac{\Delta ПТ}{ПТ^П} \cdot 100\%$$

$$\Delta k_{фв} = k_{фв}^О - k_{фв}^П ; \Delta k_{фв,\%} = \frac{\Delta k_{фв}}{k_{фв}^П} \cdot 100\%$$

в) определяется степень влияния этих факторов с помощью метода цепных подставок:

$$k_{фв}^{(ПТ)} = \frac{ПТ^О}{k_{фв}^П} - \frac{ПТ^П}{k_{фв}^П}$$

$$k_{фв}^{(k_{фв})} = \frac{ПТ^О}{k_{фв}^О} - \frac{ПТ^О}{k_{фв}^П}$$

6.4. Анализ использования производственных мощностей электростанций

Важнейшей характеристикой потенциальных возможностей и степени использования ОФ является *производственная мощность* предприятия, объединения, отрасли.

Характеристика производственных мощностей в электроэнергетике отличается от таковой в промышленности. *Главная задача в энергетике – обеспечить требуемую нагрузку потребителю.* Поэтому *производственная мощность электростанции* характеризуется *максимальной мощностью*, которую они могут нести. Различают *мощность агрегатов* и *предприятия* в целом.

Мощность отдельных агрегатов характеризуется:

номинальной мощностью, т.е. максимальной мощностью, с которой агрегат может работать длительное время, эта мощность указывается в паспортных данных завода-изготовителя;

максимальной мощностью, т.е. кратковременно допустимой мощностью, превышающей номинальную, она характеризует перегрузочную способность агрегата;

минимальной, т.е. наименьшей, при которой агрегат может устойчиво работать;

экономической мощностью, при которой КПД является максимальным.

Мощность электростанции характеризуется:

установленной мощностью, равной сумме номинальных мощностей агрегатов;

располагаемой мощностью, т.е. мощностью всех агрегатов электростанции, которая может быть использована в каждый данный момент времени;

рабочей мощностью, т.е. мощностью располагаемой за вычетом мощности агрегатов, находящихся в ремонте (эксплуатационная).

Анализ номинальной, максимальной и минимальной мощностей агрегатов необходим при планировании и изучении режимов работы оборудования. При анализе экономичности работы оборудования важное значение имеет экономическая мощность.

Данные по установленной, располагаемой и рабочей мощностям содержатся в статистической отчетности по форме № 6-ТП

Разрыв между установленной и располагаемой мощностями может быть вызван факторами относительно устойчивого характера:

- ухудшением вакуума в конденсаторах турбин в летнее время;
- зашлаковыванием топки из-за сжигания нерасчетных топлив;
- несоответствием мощности котельного и турбинного цехов.

Если установленная мощность может меняться только при вводе в эксплуатацию новых агрегатов и при выводе устаревших агрегатов, то располагаемая мощность может меняться в течение года по техническим и организационным причинам. Максимум нагрузки для электростанции не может быть задан выше располагаемой мощности.

Анализ использования производственных мощностей заключается в сопоставлении значений мощностей, определении их динамики и установлении причин разрыва мощностей.

На ТЭЦ, кроме того, проводится анализ максимальной мощности по отпуску теплоты.

При анализе использования оборудования и производственных мощностей используются следующие показатели:

1) коэффициент экстенсивного использования оборудования:

$$k_{\text{экс}} = \frac{T_{\text{раб}}}{T_{\text{кал}}} \quad (6.9)$$

где $T_{\text{раб}}$ и $T_{\text{кал}}$ – время работы агрегата и календарное время.

Он рассчитывается для отдельных агрегатов, для электростанции в целом он равен 1.

2) коэффициент интенсивного использования оборудования:

$$k_{\text{инт}} = \frac{N_{\text{ср}}}{N_{\text{ном}}} = \frac{W}{T_{\text{раб}} \cdot N_{\text{ном}}} \quad (6.10)$$

где W – выработка электроэнергии за календарное время работы.

Для электростанции в целом:

$$k_{\text{инт}} = \frac{N_{\text{ср}}}{N_{\text{уст}}} = \frac{W}{T_{\text{раб}} N_{\text{у}}} \quad (6.11)$$

3) интегральный коэффициент использования оборудования:

$$k_{\text{интеграл}} = k_{\text{экс}} \cdot k_{\text{инт}} \quad (6.12)$$

Для электростанций в целом это коэффициент использования установленной мощности:

$$k_{\text{исп}} = k_{\text{экс}} \cdot k_{\text{инт}} = \frac{T_{\text{раб}}}{T_{\text{кал}}} \cdot \frac{N_{\text{ср}}}{N_{\text{уст}}} = \frac{W}{T_{\text{кал}} \cdot N_{\text{уст}}} \quad (6.13)$$

4) число часов использования установленной мощности:

$$h_{\text{у}} = \frac{W}{N_{\text{уст}}} \quad (6.14)$$

$$k_{\text{исп}} = \frac{W}{8760 \cdot N_{\text{у}}} = \frac{h_{\text{у}}}{8760} \quad \text{или} \quad h_{\text{у}} = k_{\text{исп}} \cdot 8760$$

5) коэффициент готовности, который свидетельствует о возможностях использования производственной мощности:

$$k_{\text{гот}} = \frac{T_{\text{кал}} - T_{\text{пр}}}{T_{\text{кал}}} \quad (6.15)$$

где $T_{\text{пр}}$ – продолжительность простоя в ремонте (плановом и не плановом).

6.5. Анализ использования оборотных средств

Анализ оборотных фондов включает:

- 1) установление структуры оборотных фондов и ее динамики за рассматриваемый период времени;
- 2) сравнение запасов отдельных средств и материалов с установленными нормативными;
- 3) анализ использования оборотных фондов.

Структура оборотных фондов в энергетике. К оборотным фондам относят предметы труда, которые полностью потребляются в производственном процессе и перенося свою стоимость на вновь созданный продукт.

Нормируемые оборотные фонды включают:

	Энергетика в целом:
основные материалы	~1 %
вспомогательные материалы	(15-30) %
топливо	42 %
запасные части	(25-38) %
малоценные и быстро изнашивающиеся предметы	(20-35) %
абонентская задолженность	13 %
прочие	2 %

Совершенствование *нормирования* оборотных средств является одним из путей повышения эффективности их использования. Поэтому при анализе особое внимание уделяется сравнению запасов отдельных видов средств и материалов с установленными нормативами; мероприятиям по сокращению запасов.

Нормы производственных запасов рассматриваются по отдельным видам оборотных фондов.

На электростанциях определяют *оборотный запас* натурального топлива:

$$H_{\text{топл}} = \left[(W_{\text{ср.сут}} \cdot \epsilon_{\text{э}} \cdot Q_{\text{ср.сут}} \cdot \epsilon_{\text{т}}) \cdot T_{\text{н}} \right] \frac{29300}{Q_{\text{н}}^{\text{р}}} \quad (6.16)$$

где $W_{\text{ср.сут}}$ и $Q_{\text{ср.сут}}$ – среднесуточная выработка электроэнергии и отпуск теплоты; $\epsilon_{\text{э}}$, $\epsilon_{\text{т}}$ – удельный расход условного топлива на производство 1кВт·ч и 1ГДж; $Q_{\text{н}}^{\text{р}}$ – низшая (рабочая) теплота сгорания топлива; $T_{\text{н}}$ – норматив запаса топлива в днях; угля – 30 дней, мазута – 15 дней.

Эффективность использования оборотных средств характеризуется следующими показателями:

1) показателем их оборачиваемости – *продолжительностью одного оборота* в днях:

$$t_{об} = \frac{T \cdot \Phi_{об}}{ПР} = \frac{T}{n_{об}} = \frac{O \cdot T}{ПР} \quad (6.17)$$

где $ПР$ – объем реализованной продукции (выручка) за анализируемый отрезок времени; O – средний остаток оборотных средств; T – число дней анализируемого периода; $n_{об}$ – число оборотов нормируемых оборотных средств.

В принципе, средний остаток оборотных средств определяется как средняя хронологическая моментного ряда, исчисляемая по совокупности значений показателя в разные моменты времени:

$$O = \frac{O_1/2 + O_2 + \dots + O_n/2}{n-1} \quad (6.18)$$

O_i – остаток средств на i -е число каждого месяца; n – число месяцев.

2) коэффициентом оборачиваемости, или *числом оборотов* за рассматриваемый период:

$$n_{об} = \frac{ПР}{\Phi_{об}} = \frac{ПР}{O} = \frac{T}{t_{об}} \quad (6.19)$$

Этот показатель характеризует фондоотдачу оборотных средств.

3) *коэффициент загрузки оборотных средств* в обороте, характеризующий оборотную фондоемкость, т.е. сумму оборотных средств, авансируемых на 1 руб. выручки от реализованной продукции:

$$k_3 = \frac{1}{n_{об}} = \frac{O}{ПР} \quad (6.20)$$

Первые два показателя рассчитываются в энергообъединении. Анализ этих показателей позволяет:

- 1) выявить ускорение или замедление оборачиваемости;
- 2) определить необходимость в дополнительном привлечении средств или их высвобождение:

$$\Delta \Phi_{об} = ПР^{\Phi} \left(\frac{\Phi_{об}^{пл}}{ПР^{пл}} - \frac{\Phi_{об}^{\phi}}{ПР^{\phi}} \right) - \text{экономия оборотных средств}$$

- 3) определить оборачиваемость по отдельным составляющим: топливу, запчастям, материалам и др.;

4) изучить правильность расхода сырья и материалов путем сопоставления плановых и отчетных норм расхода по каждому виду.

Порядок проведения анализа:

1. Определяются все показатели за предыдущий год и отчетный период.
2. Находятся абсолютные и относительные отклонения по каждому показателю.
3. Проводится факторный анализ изменения скорости оборачиваемости оборотных средств. В качестве факторов влияния могут быть рассматриваться: *изменения объема выручки* и *изменение среднего остатка оборотных средств*. Степень влияния каждого фактора определяют с помощью метода цепных подстановок.

Изменение объема выручки приводит к изменению оборачиваемости оборотных средств на:

$$\Delta t_{об}^{пр} = \frac{O^п}{ПР_{однодн}^о} - t_{об}^п \quad (6.21)$$

Изменение среднего остатка изменяет оборачиваемость оборотных средств на:

$$\Delta t_{об}^о = \frac{O^о - O^п}{ПР_{одн}^о} \quad (6.22)$$

(ускорение – \oplus , замедление – \ominus)

Экономический эффект от ускорения оборачиваемости оборотных средств находится с помощью коэффициента загрузки оборотных средств в обороте:

$$\Delta \Phi_{об} = (k_3^о - k_3^п) ПР^о \quad (6.23)$$

Эффект от изменения оборачиваемости оборотных средств находится по изменению оборачиваемости оборотных средств:

$$\pm \Delta t_{об} \cdot ПР_{однодн}^о \quad (6.24)$$

\oplus – высвобождение из оборота денежных средств;

\ominus – необходимость привлечения дополнительных средств.

6.6. Анализ производительности труда

Одним из основных путей повышения эффективности производства за счет его интенсификации является рост производительности труда. Основными задачами анализа производительности являются:

- выделение важнейших факторов влияния;
- определение степени влияния каждого фактора;
- выявление резервов роста производительности труда (ПТ) и возможных путей их реализации;
- выявление недостатков в организации труда и разработка мероприятий по их устранению.

Происходит постоянное видоизменение показателей, измеряющих производительность труда. На энергетических предприятиях ПТ зависит от ряда факторов:

- режима работы, который определяется диспетчерской службой и не может быть произвольно изменен;
- годового числа часов работы одного работающего, регламентированного трудовым законодательством и не может быть произвольно изменено;
- установленной мощностью электростанций, величиной постоянной;
- списочного состава работающих, которое может быть изменено под влиянием ряда факторов.

В качестве показателей ПТ в энергетике используются следующие показатели.

1. $P_1 = \frac{W_{\text{год}}}{Ч_{\text{ППП}}}$, где $W_{\text{год}}$ – объем производимой продукции в натуральном выражении, $Ч_{\text{ППП}}$ – численность ППП.

Этот показатель можно использовать только для конденсационных электростанций, выпускающих один вид продукции. Он характеризует ПТ действующего оборудования.

2. $P_2 = \frac{N_{\text{расп}}}{Ч_{\text{ППП}}}$, где $N_{\text{расп}}$ – располагаемая мощность.

Этот показатель характеризует динамику ПТ данного предприятия.

3. Штатный коэффициент $m = \frac{Ч_{\text{ППП}}}{N_y}$.

Показатель характеризует производительность не только действующего оборудования, но и проектируемого.

4. Оценка производительности по валовой продукции в денежном выражении, принятая в промышленности, в энергетике с 1987 г. отменена. Оценка ПТ по условно чистой продукции (УЧП), чистой продукции (ЧП) и нормативно-чистой продукции (НЧП) в энергетике используется только в энергоремонтном производстве, так как в этом случае проявляется зависимость только от внешних факторов – от режима работы.

$$УЧП = ВП - (З_{\text{мат}} + З_{\text{топл}}); \quad (6.25)$$

$$ЧП = ВП - (З_{\text{мат}} + З_{\text{топл}} + З_{\text{аморт}}); \quad (6.26)$$

$$НЧП = ВП - (З_{\text{мат}}^H + З_{\text{топл}}^H + З_{\text{аморт}}), \quad (6.27)$$

$З_{\text{мат}}^H$, $З_{\text{т}}^H$ – среднеотраслевые затраты на материалы и топливо.

5. Коэффициент обслуживания $\kappa_{\text{осл}} = \frac{N_{\text{прив}}}{\mathcal{Q}_{\text{ППП}}}$, где $N_{\text{прив}}$ – приведенная мощность электростанций,

$$N_{\text{прив}} = N_y + \Delta N_{\text{тип}} + \Delta N_{\text{топл}}.$$

Этот показатель используется только для оценки ПТ, для планирования он отменен с 1988 г.

$\Delta N_{\text{тип}}$, $\Delta N_{\text{топл}}$ – поправки на тип электростанций и на вид сжигаемого топлива, определяемые по специальным зависимостям.

При анализе ПТ:

1. Определяются годовая, дневная и часовая производительность труда:

$$П^{\text{год}} = \frac{W_{\text{год}}}{\mathcal{Q}_{\text{ППП}}}. \quad (6.28)$$

Дневная и часовая производительности труда определяются делением объема производства продукции за определенный промежуток времени на человеко-дни или часы, отработанные за этот период.

2. Сравнивается достигнутый уровень ПТ с запланированным.
3. Определяется индекс ПТ:

$$i_{\text{ПТ}} = \frac{П^{\text{отч}}}{П^{\text{баз}}} \quad (6.29)$$

4. Определяется соотношение темпов роста ПТ и средней заработной платы, называемое коэффициентом опережения:

$$k_{\text{ОП}} = \frac{i_{\text{ПТ}}}{i_{\bar{z}}} \quad (6.30)$$

Если $k_{\text{ОП}}^{\text{Ф}} \geq k_{\text{ОП}}^{\text{ПТ}}$, на предприятии все хорошо, если соотношение наоборот, необходимы специальные мероприятия.

При проведении факторного анализа ПТ *все факторы влияния группируют по связям с объемом производства, со структурой производства, с техническим уровнем производства* и т.д.

6.7. Контрольные вопросы

1. В чем заключаются особенности использования ОПФ в электроэнергетике?
2. Как проводится анализ объема ОПФ?
3. Экономический смысл и анализ показателей фондоотдачи и фондоемкости основных средств.
4. Какие показатели используются для анализа движения основных средств?
5. Охарактеризуйте основные факторы влияния на показатель фондоотдачи.
6. С помощью каких показателей проводится анализ использования ОПФ?
7. Как проводится анализ состояния ОПФ?
8. Особенности оборотных средств в энергетике и их использования.
9. По каким показателям определяется эффективность использования оборотных средств?
10. Назовите направления факторного анализа при анализе использования оборотных средств.

7. АНАЛИЗ СЕБЕСТОИМОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

7.1. Анализ себестоимости энергетической продукции

7.1.1. Задачи и порядок анализа

Себестоимость продукции является важнейшим синтетическим показателем, отражающим все производственные и хозяйственные стороны деятельности предприятий и его подразделений. В себестоимости отражаются все количественные и качественные показатели разделов техпромфинплана.

Задачей анализа себестоимости является выявление отклонений фактической себестоимости от плановой, установление причин отклонений, разработка конкретных организационно-технических мероприятий по снижению себестоимости.

Порядок анализа определяется формой калькуляции. Себестоимость расчленяют на составляющие, затем дают количественную и качественную оценку выполнения плана в целом по себестоимости и по отдельным составляющим.

Количественная оценка осуществляется сопоставлением фактических показателей с плановыми. Качественная оценка проводится на основе норм удельных расходов топлива, энергии, труда, материалов, использования оборудования. При этом анализируются факторы, определяющие изменение показателей с разделением их на зависимые и независимые от работы персонала электростанций. Эффективность анализа основана на правильной группировке и количественной оценке важнейших факторов изменения себестоимости.

Общий результат выполнения плана по себестоимости определяют:

$$\Delta S = (s_{\text{Э}}^{\text{пл}} - s_{\text{Э}}^{\text{ф}}) W_{\text{отп}}^{\text{ф}} + (s_{\text{Т}}^{\text{пл}} - s_{\text{Т}}^{\text{ф}}) Q_{\text{отп}}^{\text{ф}} \quad (7.1)$$

Фактический процент изменения себестоимости по сравнению с планом составит:

$$\Delta S_{\%} = \frac{\Delta S}{s_{\text{Э}}^{\text{пл}} \cdot W_{\text{отп}}^{\text{ф}} + s_{\text{Т}}^{\text{пл}} \cdot Q_{\text{отп}}^{\text{ф}}} \cdot 100\% \quad (7.2)$$

где $s_{\text{Э}}^{\text{пл}}, s_{\text{Э}}^{\text{ф}}$ – плановая и фактическая себестоимость электроэнергии; $s_{\text{Т}}^{\text{пл}}, s_{\text{Т}}^{\text{ф}}$ – то же тепловой энергии; $Q_{\text{отп}}^{\text{ф}}, W_{\text{отп}}^{\text{ф}}$ – фактический отпуск тепловой и электрической энергии.

Далее анализируется влияние факторов, которые привели к изменению себестоимости энергии:

- выполнение плана по отпуску энергии;
- изменение топливной составляющей;
- выполнение плана по постоянным расходам.

7.1.2. Изменение себестоимости за счет изменения плана по отпуску

Расчеты проводят отдельно по электроэнергии и теплоте:

- по электроэнергии: $\Delta S_{\text{Э.отп}} = (W_{\text{отп}}^{\text{пл}} - W_{\text{отп}}^{\text{ф}}) \cdot s_{\text{Э.пост}}^{\text{пл}}$
- по тепловой энергии: $\Delta S_{\text{Т.отп}} = (Q_{\text{отп}}^{\text{пл}} - Q_{\text{отп}}^{\text{ф}}) \cdot s_{\text{Т.пост}}^{\text{пл}}$

где $s_{\text{Э.пост}}^{\text{пл}}, s_{\text{Т.пост}}^{\text{пл}}$ – плановая постоянная составляющая себестоимости электроэнергии и тепловой энергии.

В том числе:

а) за счет выполнения плана по выработке энергии

$$\Delta S_{\text{Э.выр}} = (W_{\text{выр}}^{\text{пл}} - W_{\text{выр}}^{\text{ф}}) \cdot \frac{100 - k_{\text{сн}}^{\text{пл}}}{100} \cdot s_{\text{Э.пост}}^{\text{пл}} \quad (\text{руб.}) \quad (7.3)$$

$k_{\text{сн}}^{\text{пл}}$ – плановый суммарный расход электроэнергии на собственные нужды %;

$W_{\text{выр}}^{\text{пл}}, W_{\text{выр}}^{\text{ф}}$ – плановая и фактическая выработка электроэнергии.

б) за счет изменения среднего расхода (в %) электроэнергии на собственные нужды:

$$\Delta S^{\text{сн}} = \frac{k_{\text{сн}}^{\text{пл}} - k_{\text{сн}}^{\text{ф}}}{100} W_{\text{выр}}^{\text{ф}} \cdot s_{\text{Э.пост}}^{\text{пл}} \quad (7.4)$$

$k_{\text{сн}}^{\text{ф}}$ – фактический суммарный расход на собственные нужды, %.

$$\Delta S^{\text{сн}} = \Delta S_{\text{Э}}^{\text{сн}} + \Delta S_{\text{Т}}^{\text{сн}} + \Delta S_{\text{с}}, \quad (7.5)$$

где ΔS_3^{CH} – за счет изменения удельного расхода электроэнергии на с.н., относимые на электроэнергию; ΔS_T^{CH} – за счет изменения удельного расхода на с.н., относимые к отпуску тепловой энергии; ΔS_c – за счет фактического соотношения выработки электроэнергии и отпуска теплоты по сравнению с плановым соотношением.

$$\Delta S_3^{\text{CH}} = \frac{k_{\text{сн}}^{\text{пл.э}} - k_{\text{сн}}^{\text{ф.э}}}{100} W_{\text{выр}}^{\text{ф}} \cdot s_{\text{э.пост}}^{\text{пл}} \quad (7.6)$$

$$\Delta S_T^{\text{CH}} = (\omega_{\text{тсн}}^{\text{пл}} - \omega_{\text{тсн}}^{\text{ф}}) \cdot Q_{\text{отп}}^{\text{ф}} \cdot s_{\text{т.пост}}^{\text{пл}} \quad (7.7)$$

$\omega_{\text{тсн}}^{\text{пл}}, \omega_{\text{тсн}}^{\text{ф}}$ – плановый и фактический удельные расходы электроэнергии на с.н. по производству теплоты, кВт.ч/Гкал.

$$\Delta S_c = \Delta S^{\text{CH}} - (\Delta S_3^{\text{CH}} + \Delta S_T^{\text{CH}}) \quad (7.8)$$

7.1.3. Изменения себестоимости за счет изменения топливной составляющей

Изменение затрат на топливо определяют отдельно по видам энергии:

- по электроэнергии $\Delta S_{\text{т.э}} = (s_{\text{т.э}}^{\text{пл}} - s_{\text{т.э}}^{\text{ф}}) W_{\text{отп}}^{\text{ф}}$
- по тепловой энергии $\Delta S_{\text{т.т}} = (s_{\text{т.т}}^{\text{пл}} - s_{\text{т.т}}^{\text{ф}}) Q_{\text{отп}}^{\text{ф}}$

где $s_{\text{т.э}}^{\text{пл}}, s_{\text{т.э}}^{\text{ф}}$ – плановая и фактическая топливная составляющая себестоимости 1 кВт.ч; $s_{\text{т.т}}^{\text{пл}}, s_{\text{т.т}}^{\text{ф}}$ – то же, но единицы теплоты.

Так как доля топливной составляющей в себестоимости энергии значительна, ее анализу уделяется особое внимание. Величину топливной составляющей можно представить как:

$$S_T = b \cdot W_{\text{отп}} \cdot Ц \quad (7.9)$$

и единицы электрической энергии: $s_T = Ц \cdot b$,

где b – удельный расход топлива на единицу продукции; $Ц$ – цена 1 тут.

Следовательно, изменение топливной составляющей зависит, в свою очередь, от двух факторов: цены топлива и удельного расхода топлива.

а) влияние изменения цены топлива определяется:

$$\Delta S_T^Ц = (Ц^{пл} - Ц^ф) W_{отп}^ф \cdot b^{пл} \quad (7.10)$$

где $Ц^{пл}, Ц^ф$ – плановая и фактическая цена топлива; $b^{пл}$ – плановый удельный расход топлива (условного).

Средняя цена топлива составит:

$$\begin{aligned} Ц &= \frac{B \frac{Ц_{н1}}{k_1} \alpha_1 + B \frac{Ц_{н2}}{k_2} \alpha_2 + B \frac{Ц_{н3}}{k_3} \alpha_3 + \dots + B \frac{Ц_{нn}}{k_n} \alpha_n}{B} = \\ &= \frac{Ц_{н1}}{k_1} \alpha_1 + \frac{Ц_{н2}}{k_2} \alpha_2 + \frac{Ц_{н3}}{k_3} \alpha_3 + \dots + \frac{Ц_{нn}}{k_n} \alpha_n \end{aligned} \quad (7.11)$$

где $Ц_{нn}, \alpha_n, k_n$ – соответственно: цена натурального топлива определенного вида или марки; доля этого вида топлива в общем расходе условного топлива; переводной эквивалент топлива; B – годовой расход условного топлива.

При более глубоком анализе изменения топливной составляющей за счет изменения цены 1 тут франко-станция анализируется ее изменение по следующим факторам:

- за счет изменения цены натурального топлива;
- за счет изменения эквивалента топлива;
- за счет изменения ассортимента топлива (вида, марок).

б) влияние изменения удельных расходов:

В этом случае изменение топливной составляющей может быть, в свою очередь разложено на две составляющие:

а) *по независимым от персонала станции причинам*: изменение режима работы оборудования, отпуска энергии, внешних условий эксплуатации и др. Оценка влияния этих факторов производится с использованием нормального удельного расхода топлива $b^н$, полученного из нормального энергобаланса станции, составленного на основе плановых норм и энергетических характеристик оборудования, но применительно к фактическим заданным графиком электрической и тепловой нагрузок:

$$\Delta S_T^{в.нез} = (b^{пл} - b^н) W_{отп}^ф \cdot Ц^ф \quad (7.12)$$

где $b^{\text{пл}}$, $b^{\text{н}}$ – плановый и нормальный удельный расход условного топлива.

б) по зависящим от персонала станции причинам:

$$\Delta S_{\text{T}}^{\text{в.зав}} = (b^{\text{н}} - b^{\text{ф}}) W_{\text{отп}}^{\text{ф}} \cdot \text{Ц}^{\text{ф}} \quad (7.13)$$

$b^{\text{ф}}$ – фактический удельный расход условного топлива.

Суммарное изменение топливной составляющей составит:

$$\Delta S_{\text{T}} = \Delta S_{\text{T}}^{\text{ц}} + \Delta S_{\text{T}}^{\text{в}} = \Delta S_{\text{T}}^{\text{ц}} + \Delta S_{\text{T}}^{\text{в.нез}} + \Delta S_{\text{T}}^{\text{в.зав}} \quad (7.14)$$

7.1.4. За счет выполнения плана по постоянным расходам

Изменение постоянных затрат определяют:

$$\Delta S_{\text{пост}} = S_{\text{пост}}^{\text{пл}} - S_{\text{пост}}^{\text{ф}}, \quad (7.15)$$

где $S_{\text{пост}}^{\text{пл}}$, $S_{\text{пост}}^{\text{ф}}$ – плановые и фактические постоянные затраты.

Особенностями анализа постоянных затрат являются:

1) анализ их в целом, без разделения их между видами продукции, так как это разделение искусственно;

2) анализ их по цехам электростанции, также без разделения их между видами продукции, т.е. по статьям затрат;

3) выявляют отклонения их от плана и переходят к анализу этих отклонений по видам энергии и по причинам возникновения этих отклонений.

Порядок проведения анализ следующий:

- 1) определяют абсолютное отклонение их от плана;
- 2) определяют отклонение по каждой статье затрат;
- 3) анализируют отклонение по наиболее значительным составляющим;
- 4) анализируют влияние режима работы;

Затраты на ремонт являются комплексными затратами, включающими заработную плату с начислениями, стоимость запчастей, материалов, инструментов, накладные расходы. Основной фактор влияния – объем ремонтных работ. Поэтому анализируют изменение затрат на ремонт по цехам для выявления объемов работ и причин невыполнения отдельных работ или выполнения сверх плана. Экономия затрат на ремонт на ремонт возможна под влиянием 2-х факторов:

- непосредственной экономии по заработной плате (не всегда)
- невыполнение отдельных ремонтных работ или работ по рационализации (иногда), предусмотренных планом.

Анализ статей «Осн. и доп. заработная плата» проводится сопоставлением фактических и плановых затрат:

1) в целом по станции и по каждому виду энергии;

2) по отдельным категориям работающих и группам персонала, имеющих одинаковую систему оплаты труда.

Основой для анализа являются расчеты плана по труду и заработной плате и отчетные данные по этому разделу плана. На величину заработной платы оказывают влияние следующие факторы: изменение окладов и тарифных ставок; квалификации и численности персонала.

Анализ статьи «Амортизационные отчисления» начинается с определения полного изменения суммы амортизационных отчислений по сравнению с планом: $\Delta S_{\text{пост.ам}} = S_{\text{пост.ам}}^{\text{пл}} - S_{\text{пост.ам}}^{\text{ф}}$

Затем определяют степень влияния 2-х факторов:

- изменение среднегодовой стоимости основных производственных фондов (с учетом демонтажа старого и ввода нового оборудования):

$$\Delta S_{\text{пост.ам}}^{\text{о.ф}} = \left(\Phi^{\text{пл}} - \Phi^{\text{ф}} \right) \frac{\alpha^{\text{пл}}}{100} \quad (7.16)$$

где $\Phi^{\text{пл}}$, $\Phi^{\text{ф}}$ – стоимость основных фондов на начало и конец данного планового периода (по плану) и по отчету; $\alpha^{\text{пл}}$ – средняя плановая норма амортизационных отчислений, %.

- изменение нормы амортизации:

$$\Delta S_{\text{пост.ам}}^{\text{а}} = \frac{\alpha^{\text{пл}} - \alpha^{\text{ф}}}{100} \Phi^{\text{ф}} \quad (7.17)$$

По комплексным расходам по статьям «Общестанционные расходы» и «Цеховые расходы» ограничиваются сопоставлением фактических и плановых затрат по каждой составляющей и выявление причин их отклонений.

7.1.5. Влияние режима работы

Для анализа влияния этого фактора на изменение постоянных затрат, пересчитывают сумму постоянных затрат по плановой составляющей этих затрат в себестоимости продукции на фактический отпуск энергии:

$$S_{\text{пост}}^{\text{пл}} = S_{\text{пост}}^{\text{пл}} \cdot W_{\text{отп}}^{\text{ф}} \quad (7.18)$$

Затем определяют общее изменение постоянных затрат:

$$\Delta S_{\text{пост.общ}} = S_{\text{пост}}^{\text{пл}} - S_{\text{пост}}^{\text{ф}} \quad (7.19)$$

Затем определяют изменение затрат за счет:

- изменения режима:

$$\Delta S_{\text{пост.реж}} = S_{\text{пост}}^{\text{пл}} - S_{\text{пост}}^{\text{ф}} \quad (7.20)$$

$$\Delta S_{\text{пост.реж}} = \frac{\Delta S_{\text{пост.реж}}}{W_{\text{отп}}^{\text{ф}}} \text{ (р/кВт.ч)} \quad (7.21)$$

- за счет прочих факторов:

$$\Delta S_{\text{пост.пр}} = \Delta S_{\text{пост.общ}} - \Delta S_{\text{пост.реж}} \quad (7.22)$$

$$\Delta S_{\text{пост.пр}} = \frac{\Delta S_{\text{пост.пр}}}{W_{\text{отп}}^{\text{ф}}} \text{ (р/кВт.ч)} \quad (7.23)$$

7.2. Анализ себестоимости энергии в энергообъединении

Абсолютная экономия или перерасход затрат на производство и отпуск энергии определяется сопоставлением фактических и плановых затрат по каждой статье калькуляции и по виду продукции в целом. Особенностью является необходимость пересчета плановых затрат на фактический отпуск энергии ($W_{\text{п.о}}^{\text{ф}}$).

$$\Delta S_{\text{э}} = S_{\text{э}}^{\text{ф}} - S_{\text{э}}^{\text{пл}} \frac{W_{\text{п.о}}^{\text{ф}}}{W_{\text{п.о}}^{\text{пл}}}; \quad \Delta S_{\text{э}} = (s_{\text{э,с}}^{\text{ф}} - s_{\text{э,с}}^{\text{пл}}) \cdot W_{\text{п.о}}^{\text{ф}} \quad (7.24)$$

$$\Delta S_T = S_T^\Phi - S_T^{\text{пл}} \frac{Q_{\text{п.о}}^\Phi}{Q_{\text{п.о}}^{\text{пл}}}; \quad \Delta S_T = (s_{\text{т,с}}^\Phi - s_{\text{т,с}}^{\text{пл}}) \cdot Q_{\text{п.о}}^\Phi \quad (7.25)$$

Данные для анализа приводятся в калькуляции и формах статистической отчетности: 6-ТП, 6-ТП (гидро), 46-ЭС, 23-Н,9-Т,11.

Анализ производится по следующим направлениям:

- 1) анализ влияния изменения топливной составляющей;
- 2) анализ влияния изменения составляющей постоянных затрат;
- 3) анализ влияния изменения затрат на покупаемую энергию;
- 4) анализ влияния изменения полезного отпуска энергии.

7.2.1. Анализ влияния изменения топливной составляющей

Экономия или перерасход затрат на топливо определяется сопоставлением фактических и плановых затрат, пересчитанных на фактический полезный отпуск энергии, как электрической, так и тепловой (ΔS_T^Φ , $\Delta S_T^{\text{т}}$):

$$\begin{aligned} \Delta S_T^\Phi &= S_T^{\Phi, \text{э}} - S_T^{\text{пл}} \frac{W_{\text{п.о}}^\Phi}{W_{\text{п.о}}^{\text{пл}}} = b_{\text{отп}}^{\Phi, \text{э}} \cdot C_T^\Phi \cdot W_{\text{отп с шин ТЭС}}^\Phi - b_{\text{отп}}^{\text{пл}} \cdot C_T^{\text{пл}} \cdot W_{\text{отп с шин ТЭС}}^{\text{пл}} \cdot \frac{W_{\text{п.о}}^\Phi}{W_{\text{п.о}}^{\text{пл}}} = \\ &= \left(b_{\text{отп}}^{\Phi, \text{э}} \cdot C_T^\Phi \frac{W_{\text{отп с шин ТЭС}}^\Phi}{W_{\text{п.о}}^\Phi} - b_{\text{отп}}^{\text{пл}} \cdot C_T^{\text{пл}} \frac{W_{\text{отп с шин ТЭС}}^{\text{пл}}}{W_{\text{п.о}}^{\text{пл}}} \right) \cdot W_{\text{п.о}}^\Phi = \\ &= \left(b_{\text{отп}}^{\Phi, \text{э}} \cdot C_T^\Phi \cdot \alpha_\Phi^\Phi - b_{\text{отп}}^{\text{пл}} \cdot C_T^{\text{пл}} \cdot \alpha_\Phi^{\text{пл}} \right) \cdot W_{\text{п.о}}^\Phi \end{aligned} \quad (7.26)$$

$$\text{где } \alpha_\Phi^\Phi = \frac{W_{\text{отп с шин ТЭС}}^\Phi}{W_{\text{п.о}}^\Phi}, \alpha_\Phi^{\text{пл}} = \frac{W_{\text{отп с шин ТЭС}}^{\text{пл}}}{W_{\text{п.о}}^{\text{пл}}}.$$

$b_{\text{отп}}^{\Phi, \text{э}}, b_{\text{отп}}^{\text{э, т}}, b_{\text{отп}}^{\text{т, ф}}, b_{\text{отп}}^{\text{т, пл}}$ – соответственно удельный расход удельного топлива, фактический и плановый, на отпущенную и электрическую и тепловую энергии; C_T – цена топлива, $W_{\text{отп с шин ТЭС}}$ – отпуск электроэнергии с шин электростанций, $W_{\text{п.о}}$ – полезный отпуск электроэнергии потребителям.

То же по тепловой энергии:

$$\Delta S_T^{\text{т}} = \left(b_{\text{отп}}^{\text{т, ф}} \cdot C_T^\Phi \cdot \alpha_T^\Phi - b_{\text{отп}}^{\text{т, пл}} \cdot C_T^{\text{пл}} \cdot \alpha_T^{\text{пл}} \right) \cdot Q_{\text{п.о}}^\Phi, \quad (7.27)$$

$$\Delta S_T^{\text{э}} = \Delta S_{T(b_3)}^{\text{э}} + \Delta S_{T(\zeta_T)}^{\text{э}} + \Delta S_{T(\alpha_3)}^{\text{э}} = (s_T^{\text{э.ф}} - s_T^{\text{э.пл}}) \cdot W_{\text{п.о}}^{\text{ф}} \quad (7.28)$$

- по тепловой энергии:

$$\Delta S_T^{\text{т}} = \Delta S_{T(b_T)}^{\text{т}} + \Delta S_{T(\zeta_T)}^{\text{т}} + \Delta S_{T(\alpha_T)}^{\text{т}} = (s_T^{\text{т.ф}} - s_T^{\text{т.пл}}) \cdot Q_{\text{п.о}}^{\text{ф}} \quad (7.29)$$

Факторный анализ изменения удельных расходов топлива проводят в соответствии с рис 7.1.

Абсолютное отклонение затрат на топливо из-за изменения удельных расходов составит по электроэнергии и по тепловой энергии:

$$\Delta S_{T(b_3)}^{\text{э}} = (b_{\text{отп}}^{\text{э.ф}} - b_{\text{отп}}^{\text{э.пл}}) \cdot \zeta_T^{\text{пл}} \cdot W_{\text{отп с шин ТЭС}}^{\text{ф}} \quad (7.30)$$

$$\Delta S_{T(b_3)}^{\text{т}} = (b_{\text{отп}}^{\text{т.ф}} - b_{\text{отп}}^{\text{т.пл}}) \cdot \zeta_T^{\text{пл}} \cdot Q_{\text{ок}}^{\text{ф}} \quad (7.31)$$

Изменение удельного расхода топлива может произойти под влиянием следующих факторов:

- изменения доли отпуска с шин ТЭС электроэнергии, выработанной по теплофикационному циклу:

$$X_{\text{ТЭС}}^{\text{т/ф}} = \frac{W_{\text{отп с шин ТЭС}}^{\text{т/ф}}}{W_{\text{отп с шин ТЭС}}} \quad (7.32)$$

- изменения структуры отпуска электроэнергии с ТЭС, выработанной по конденсационному циклу отдельными группами оборудования:

$$\gamma_i^{\text{э.т/ф}} = \frac{W_{\text{отп } j}^{\text{т/ф}}}{W_{\text{отп с шин ТЭС}}^{\text{т/ф}}}; \gamma_i^{\text{э.к}} = \frac{W_{\text{отп } j}^{\text{к}}}{W_{\text{отп с шин ТЭС}}^{\text{к}}} \quad (7.33)$$

где $\gamma_i^{\text{э.к}}$ – доля отпуска электроэнергии j -ой группой оборудования в суммарном отпуске электроэнергии с шин ТЭС, выработанной по конденсационному циклу;

- изменения экономичности производства электроэнергии отдельными группами оборудования $\Delta S_{T(\text{эк})}^{\text{э}}$.

$$\Delta S_{T(В.Э)}^{\text{Э}} = \Delta S_{T(X_{TЭС}^{\text{Т/Ф}})}^{\text{Э}} + \Delta S_{T(\gamma_i^{\text{ЭК}})}^{\text{Э}} + \Delta S_{T(ЭК)}^{\text{Э}} \quad (7.34)$$

1) абсолютное изменение затрат вследствие изменения доли отпуска с шин электроэнергии, выработанной по теплофикационному циклу составит:

$$\Delta S_{T(X_{TЭС}^{\text{Т/Ф}})}^{\text{Э}} = \left[\left(b_{\text{отп ТЭС}}^{\text{Э.Т/Ф.ПЛ}} - b_{\text{отп ТЭС}}^{\text{Э.К.ПЛ}} \right) \left(X_{\text{ТЭС}}^{\text{Т/Ф.Ф}} - X_{\text{ТЭС}}^{\text{Т/Ф.ПЛ}} \right) \right] \cdot W_{\text{отп с шин ТЭС}}^{\text{Ф}} \cdot C_{\text{Т.Э}}^{\text{ПЛ}} \quad (7.35)$$

При более углубленном анализе определяют степень влияния на этот показатель еще двух факторов (на $X_{TЭС}^{\text{Т/Ф}}$):

- изменение удельной теплофикационной выработки в кВт.ч/Гдж (ω_T)
- отклонение фактического отпуска теплоты от плана – изменение $Q_{\text{ок}}$

$$\Delta S_{T(X_{TЭС}^{\text{Т/Ф}})}^{\text{Э}} = \Delta S_{T(\bar{\omega}_T)}^{\text{Э}} + \Delta S_{T(Q_{\text{ок}})}^{\text{Э}} \quad (7.36)$$

$$\Delta S_{T(\bar{\omega}_T)}^{\text{Э}} = \left[\left(b_{\text{отп ТЭС}}^{\text{Э.Т/Ф.ПЛ}} - b_{\text{отп ТЭС}}^{\text{Э.К.ПЛ}} \right) \left(\omega_T^{\text{ПЛ}} - \omega_T^{\text{Ф}} \right) \cdot Q_{\text{ок}}^{\text{ПЛ}} \right] \cdot W_{\text{отп с шин ТЭС}}^{\text{Ф}} \cdot C_{\text{Т}}^{\text{ПЛ}} \quad (7.37)$$

$$\Delta S_{T(Q_{\text{ок}})}^{\text{Э}} = \left[\left(b_{\text{отп}}^{\text{Э.Т/Ф.ПЛ}} - b_{\text{отп}}^{\text{Э.К.ПЛ}} \right) \left(Q_{\text{ок}}^{\text{ПЛ}} - Q_{\text{ок}}^{\text{Ф}} \right) \cdot \omega_T^{\text{ПЛ}} \right] \cdot W_{\text{отп с шин ТЭС}}^{\text{Ф}} \cdot C_{\text{Т}}^{\text{ПЛ}} \quad (7.38)$$

2) влияние изменения отпуска электроэнергии:

$$\Delta S_{T(\gamma_i^{\text{ЭК}})}^{\text{Э}} = \Delta S_{T(\text{стр})}^{\text{Э.К}} + \Delta S_{T(\text{стр})}^{\text{Э.Т/Ф}} \quad (7.39)$$

- за счет изменения структуры отпуска электроэнергии, выработанной по конденсационному циклу отдельными группами оборудования ТЭС энергосистемы:

$$\Delta S_{T(\text{стр})}^{\text{Э.К}} = \sum_i \left[\left(\gamma_i^{\text{Э.К.Ф}} - \gamma_i^{\text{Э.К.ПЛ}} \right) \left(b_{\text{отп.}i}^{\text{Э.К.ПЛ}} - b_{\text{отп с шин ТЭС}}^{\text{Э.К.ПЛ}} \right) \right] \cdot X_{\text{ТЭС}}^{\text{К.Ф}} \cdot W_{\text{отп с шин ТЭС}}^{\text{Ф}} \cdot C_{\text{Т}}^{\text{ПЛ}}$$

- за счет изменения структуры отпуска электроэнергии, выработанной по теплофикационному циклу отдельными группами оборудования ТЭС энергосистемы:

$$\Delta S_{T(\text{стр})}^{\text{Э.Т}} = \sum_i \left[\left(\gamma_i^{\text{Э.Т/Ф.Ф}} - \gamma_i^{\text{Э.Т/Ф.ПЛ}} \right) \left(b_{\text{отп.}i}^{\text{Э.Т/Ф.ПЛ}} - b_{\text{отп с шин ТЭС}}^{\text{Э.Т/Ф.ПЛ}} \right) \right] \cdot X_{\text{ТЭС}}^{\text{Т/Ф.Ф}} \cdot W_{\text{отп с шин ТЭС}}^{\text{Ф}} \cdot C_{\text{Т}}^{\text{ПЛ}}$$

3) изменение экономичности производства электроэнергии отдельными группами оборудования составит:

$$\Delta S_{T(\text{ЭК})}^{\text{Э}} = \Delta S_{T(\text{ЭК})}^{\text{Э.К}} + \Delta S_{T(\text{ЭК})}^{\text{Э.Т/Ф}} \quad (7.40)$$

Это может произойти под влиянием следующих факторов:

- изменения экономичности производства электроэнергии по конденсационному циклу отдельными группами оборудования:

$$\Delta S_{T(\text{ЭК})}^{\text{Э.К}} = \sum_i \left[\left(b_{\text{отп.}i}^{\text{Э.К.Ф}} - b_{\text{отп.}i}^{\text{Э.К.Пл}} \right) \cdot \gamma_i^{\text{Э.К.Ф}} \right] \cdot X_{TЭС}^{\text{К.Ф}} \cdot W_{\text{отп с шин ТЭС}}^{\text{Ф}} \cdot U_T^{\text{Пл}} \quad (7.41)$$

- изменения экономичности производства электроэнергии по теплофикационному циклу отдельными группами оборудования:

$$\Delta S_{T(\text{ЭК})}^{\text{Т/Ф}} = \sum_i \left[\left(b_{\text{отп.}i}^{\text{Э.Т/Ф.Ф}} - b_{\text{отп.}i}^{\text{Э.Т/Ф.Пл}} \right) \cdot \gamma_i^{\text{Э.Т/Ф.Ф}} \right] \cdot X_{TЭС}^{\text{Т/Ф.Ф}} \cdot W_{\text{отп с шин ТЭС}}^{\text{Ф}} \cdot U_T^{\text{Пл}} \quad (7.42)$$

$$\Delta S_{T(b_{\text{Э}})}^{\text{Э}} = \Delta S_{T(X_{TЭС}^{\text{Т/Ф}})}^{\text{Э}} + \Delta S_{T(\gamma_i^{\text{Э.К}})}^{\text{Э}} + \Delta S_{T(\text{ЭК})}^{\text{Э}} = \left(b_{\text{отп}}^{\text{Э.Ф}} - b_{\text{отп}}^{\text{Э.Пл}} \right) \cdot W_{\text{отп с шин ТЭС}}^{\text{Ф}} \cdot U_T^{\text{Пл}} \quad (7.43)$$

На изменение затрат на топливо на отпущенную теплоту оказывают влияние следующие факторы:

- изменение структуры отпуска теплоты:

$$\alpha_{Ti} = \frac{Q_{\text{отп}}}{Q_{\text{ок}}}, \text{ доля отпуска теплоты } i\text{-й группой оборудования в общем отпуске теплоты с коллекторов ТЭС:}$$

$$\Delta S_{T(\text{СТР})}^{\text{Т}} = \sum_i \left[\left(\alpha_{Ti}^{\text{Ф}} - \alpha_{Ti}^{\text{Пл}} \right) \left(b_{\text{отп.}i}^{\text{Т.Пл}} - b_{\text{отп.}i}^{\text{Т.Ф}} \right) \right] \cdot Q_{\text{ок}}^{\text{Ф}} \cdot U_T^{\text{Пл}} \quad (7.44)$$

- изменение экономичности производства теплоты отдельными группами оборудования:

$$\Delta S_{T(\text{ЭК})}^{\text{Т}} = \sum_i \left[\left(b_{\text{отп.}i}^{\text{Т.Ф}} - b_{\text{отп.}i}^{\text{Т.Пл}} \right) \cdot \alpha_{Ti}^{\text{Ф}} \right] \cdot Q_{\text{ок}}^{\text{Ф}} \cdot U_T^{\text{Пл}} \quad (7.45)$$

И общее изменение затрат на топливо на теплоту за счет изменения удельных расходов топлива составит:

$$\Delta S_{T(b^{\text{Т}})}^{\text{Т}} = \Delta S_{T(\text{СТР})}^{\text{Т}} + \Delta S_{T(\text{ЭК})}^{\text{Т}} = \left(b_{\text{отп}}^{\text{Т.Ф}} - b_{\text{отп}}^{\text{Т.Пл}} \right) \cdot Q_{\text{ок}}^{\text{Ф}} \cdot U_T^{\text{Пл}} \quad (7.46)$$

Влияние средневзвешенной цены 1 тут ($Ц_T$). Общее изменение затрат на топливо вследствие изменения его цены составит (отдельно по электроэнергии и тепловой энергии):

$$\Delta S_T^{\text{э}}(Ц_T) = (Ц_T^{\text{ф}} - Ц_T^{\text{пл}}) b_{\text{отп}}^{\text{э.ф}} \cdot W_{\text{отп с шин ТЭС}}^{\text{ф}} \quad (7.47)$$

$$\Delta S_T^{\text{т}}(Ц_T) = (Ц_T^{\text{ф}} - Ц_T^{\text{пл}}) b_{\text{отп}}^{\text{т.ф}} \cdot Q_{\text{ок}}^{\text{ф}} \quad (7.48)$$

На средневзвешенную цену 1 тут оказывает влияние следующие факторы:

- изменение ассортимента топлива:

$$\Delta S_T^{\text{э}} = \sum_i \left[(d_{\text{э}i}^{\text{ф}} - d_{\text{э}i}^{\text{пл}}) Ц_{\text{т}i}^{\text{пл}} \right] b_{\text{отп}}^{\text{э.ф}} \cdot W_{\text{отп с шин ТЭС}}^{\text{ф}} \quad (7.49)$$

$$\Delta S_T^{\text{т}} = \sum_i \left[(d_{\text{т}i}^{\text{ф}} - d_{\text{т}i}^{\text{пл}}) Ц_{\text{т}i}^{\text{пл}} \right] b_{\text{отп}}^{\text{т.ф}} \cdot Q_{\text{ок}}^{\text{ф}} \quad (7.50)$$

где $d_{\text{э}i} = B_{\text{э}i} / B_{\text{э}}$ и $d_{\text{т}i} = B_{\text{т}i} / B_{\text{т}}$ – доля расхода i -го вида топлива на производство электрической и тепловой энергии соответственно.

- изменение цены 1 тут отдельных видов сжигаемого топлива:

$$\Delta S_T^{\text{э}} = \sum_i \left[(Ц_{\text{т}i}^{\text{ф}} - Ц_{\text{т}i}^{\text{пл}}) d_{\text{э}i}^{\text{ф}} \right] b_{\text{отп}}^{\text{э.ф}} \cdot W_{\text{отп с шин ТЭС}}^{\text{ф}} \quad (7.51)$$

$$\Delta S_T^{\text{т}} = \sum_i \left[(Ц_{\text{т}i}^{\text{ф}} - Ц_{\text{т}i}^{\text{пл}}) d_{\text{т}i}^{\text{ф}} \right] b_{\text{отп}}^{\text{т.ф}} \cdot Q_{\text{к.о}}^{\text{ф}} \quad (7.52)$$

Влияние изменения доли отпуска электроэнергии с шин и теплоты с коллекторов ТЭС ($\alpha_{\text{э}}$) оценивается как:

$$\Delta S_T^{\text{э}} = (\alpha_{\text{э}}^{\text{ф}} - \alpha_{\text{э}}^{\text{пл}}) \cdot b_{\text{отп}}^{\text{э.пл}} \cdot Ц_T^{\text{пл}} \cdot W_{\text{п.о}}^{\text{ф}} \quad (7.53)$$

$$\Delta S_T^{\text{т}} = (\alpha_{\text{т}}^{\text{ф}} - \alpha_{\text{т}}^{\text{пл}}) \cdot b_{\text{отп}}^{\text{т.пл}} \cdot Q_{\text{к.о}}^{\text{ф}} \cdot Ц_T^{\text{пл}} \quad (7.54)$$

7.2.2. Анализ влияния изменения постоянных затрат

Экономия или перерасход затрат в энергообъединении за счет отклонения от плана постоянных затрат определяется их сопоставлением, отдельно по электрической и тепловой энергии:

$$\Delta S_{\text{пост}}^{\text{э}} = S_{\text{пост}}^{\text{э.ф}} - S_{\text{пост}}^{\text{э.пл}} \frac{W_{\text{п.о.}}^{\text{ф}}}{W_{\text{п.о.}}^{\text{пл}}} = (s_{\text{пост}}^{\text{э.ф}} - s_{\text{пост}}^{\text{э.пл}}) W_{\text{п.о.}}^{\text{ф}} \quad (7.55)$$

$$\Delta S_{\text{пост}}^{\text{т}} = (s_{\text{пост}}^{\text{т.ф}} - s_{\text{пост}}^{\text{т.пл}}) \cdot Q_{\text{п.о.}}^{\text{ф}}. \quad (7.56)$$

К постоянным затратам относят три группы затрат:

- а) на заработную плату промышленно-производственного персонала (ППП);
- б) на амортизацию основных фондов;
- в) прочие.

а) *Анализ влияния изменения затрат на заработную плату ППП*

Этот анализ должен быть увязан с результатами выполнения плана по труду (ф.9-Т). Но в ф.9-Т указывается фонд заработной платы вместе с заработной платой по капитальному ремонту, выполняемому хозяйственным способом и расходами с услугами на сторону. В связи с этим фонд заработной платы необходимо распределить между себестоимостью энергии, капитальным ремонтом и услугами на сторону. Это *распределение* проводится *пропорционально* или *трудоемкости* или *затратам*. Плановые затраты пересчитываются на фактический полезный отпуск энергии:

$$\begin{aligned} \Delta S_{\text{з/пл}}^{\text{э}} &= S_{\text{з/пл}}^{\text{э.ф}} - S_{\text{з/пл}}^{\text{э.пл}} \frac{W_{\text{п.о.}}^{\text{ф}}}{W_{\text{п.о.}}^{\text{пл}}} = K_{\text{р}}^{\text{э.ф}} \cdot \bar{z}^{\text{ф}} \cdot m^{\text{ф}} - K_{\text{р}}^{\text{э.пл}} \cdot \bar{z}^{\text{пл}} \cdot m^{\text{пл}} \cdot \frac{W_{\text{п.о.}}^{\text{ф}}}{W_{\text{п.о.}}^{\text{пл}}} = \\ &= \left(K_{\text{р}}^{\text{э.ф}} \cdot \bar{z}^{\text{ф}} \cdot m^{\text{ф}} \frac{1}{W_{\text{п.о.}}^{\text{ф}}} - K_{\text{р}}^{\text{э.пл}} \cdot \bar{z}^{\text{пл}} \cdot m^{\text{пл}} \cdot \frac{1}{W_{\text{п.о.}}^{\text{пл}}} \right) \cdot W_{\text{п.о.}}^{\text{ф}} \end{aligned} \quad (7.57)$$

$$\Delta S_{\text{з/пл}}^{\text{т}} = \left(K_{\text{р}}^{\text{т.ф}} \cdot \bar{z}^{\text{ф}} \cdot m^{\text{ф}} \frac{1}{Q_{\text{п.о.}}^{\text{ф}}} - K_{\text{р}}^{\text{т.пл}} \cdot \bar{z}^{\text{пл}} \cdot m^{\text{пл}} \cdot \frac{1}{Q_{\text{п.о.}}^{\text{пл}}} \right) \cdot Q_{\text{п.о.}}^{\text{ф}} \quad (7.58)$$

где $K_p^{\text{э}}, K_p^{\text{т}}$ – коэффициенты разнесения затрат между электрической и тепло-

вой энергией: $K_p^{\text{э}} = \frac{S^{\text{э}}}{S_{\Sigma}}$ и $K_p^{\text{т}} = \frac{S^{\text{т}}}{S_{\Sigma}}$; m – удельная численность персонала ППП в

энергообъединении; \bar{Z} – средняя заработная плата ППП в энергообъединении.

При более углубленном анализе выявляется раздельное влияние факторов, определяющих изменение затрат на заработную плату:

- средней заработной платы ППП, \bar{Z} ;
- численности ППП, m ;
- коэффициента разнесения затрат между электрической и тепловой энергией $K_p^{\text{э}}, K_p^{\text{т}}$;
- полезного отпуска электрической и тепловой энергии $W_{\text{п.о}}$ и $Q_{\text{п.о}}$.

$$\Delta S_{\text{з/пл}}^{\text{э}} = \Delta S_{\text{з/пл}(\bar{Z})}^{\text{э}} + \Delta S_{\text{з/пл}(m)}^{\text{э}} + \Delta S_{\text{з/пл}(W_{\text{п.о}})}^{\text{э}} + \Delta S_{\text{з/пл}(k_p^{\text{э}})}^{\text{э}} \quad (7.59)$$

то же по тепловой энергии.

б) Анализ влияния изменения затрат на амортизацию

Объем амортизационных фондов отображается в форме №11. Экономия или перерасход амортизационных отчислений определяется аналогично, отдельно по электрической и тепловой энергии:

$$\begin{aligned} \Delta S_{\text{ам}}^{\text{э}} &= S_{\text{ам}}^{\text{э.ф}} - S_{\text{ам}}^{\text{э.пл}} \cdot \frac{W_{\text{п.о}}^{\text{ф}}}{W_{\text{п.о}}^{\text{пл}}} = a^{\text{ф}} \cdot \Phi_{\alpha}^{\text{э.ф}} - a^{\text{пл}} \cdot \Phi_{\alpha}^{\text{э.пл}} \cdot \frac{W_{\text{п.о}}^{\text{ф}}}{W_{\text{п.о}}^{\text{пл}}} = \\ &= \left(a^{\text{ф}} \cdot \Phi_{\text{осн}}^{\text{ф}} \cdot k_p^{\text{э.ф}} \cdot \frac{1}{W_{\text{п.о}}^{\text{ф}}} - a^{\text{пл}} \cdot \Phi_{\text{осн}}^{\text{пл}} \cdot k_p^{\text{э.пл}} \cdot \frac{1}{W_{\text{п.о}}^{\text{пл}}} \right) \cdot W_{\text{п.о}}^{\text{ф}} \end{aligned} \quad (7.60)$$

$$\Delta S_{\text{ам}}^{\text{т}} = \left(a^{\text{ф}} \cdot \Phi_{\text{осн}}^{\text{ф}} \cdot k_p^{\text{т.ф}} \cdot \frac{1}{Q_{\text{п.о}}^{\text{ф}}} - a^{\text{пл}} \cdot \Phi_{\text{осн}}^{\text{пл}} \cdot k_p^{\text{т.пл}} \cdot \frac{1}{Q_{\text{п.о}}^{\text{пл}}} \right) \cdot Q_{\text{п.о}}^{\text{ф}} \quad (7.61)$$

Затем оценивается раздельное влияние факторов, определяющих изменение себестоимости:

- средней нормы амортизации (α);
- объема основных фондов на балансе $\Phi_{\text{ос}}$;

- полезного отпуска энергии $W_{п.о}$ и $Q_{п.о}$;
 - коэффициента разделения затрат по амортизации $k_p^э$ и $k_p^т$ (на электро-энергию и тепловую энергию).
- в) Прочие затраты анализируются аналогично.

7.2.3. Анализ влияния изменения затрат на покупную энергию

Покупная энергия входит в состав *товарной* продукции энергосистемы. Она включается в фабрично-заводскую себестоимость энергии. Степень влияния стоимости покупной энергии на себестоимость зависит от объема покупаемой энергии и тарифа на нее. Управление энергообъединением планируют и учитывают затраты на покупную энергию по статье «Покупная энергия». В расчетные тарифы на энергию включают затраты на производство и транспорт энергии и часть прибыли, обеспечивающую оплату налогов и различных отчислений в бюджет.

В общем виде затраты на покупную энергию составят:

$$S_{\text{пок}}^э = W_{\text{пок}} \cdot U_{\text{пок}}^э \quad (7.62)$$

$$s_{\text{пок}}^э = \frac{S_{\text{пок}}^э}{W_{п.о}} = \frac{U_{\text{пок}}^э \cdot W_{\text{пок}}}{W_{п.о}} \quad (7.63)$$

Суммарная экономия или перерасход издержек производства за счет изменения затрат на покупную энергию определяется как разница между фактическими и плановыми затратами, пересчитанными на фактический отпуск энергии:

$$\begin{aligned} \Delta S_{\text{пок}}^э &= S_{\text{пок}}^э.ф - S_{\text{пок}}^э.пл \cdot \frac{W_{п.о}^ф}{W_{п.о}^пл} = U_{\text{пок}}^э.ф \cdot W_{\text{пок}}^ф - W_{\text{пок}}^пл \cdot U_{\text{пок}}^э.пл \cdot \frac{W_{п.о}^ф}{W_{п.о}^пл} = \\ &= U_{\text{пок}}^э.ф \cdot W_{\text{пок}}^ф \cdot \frac{W_{п.о}^ф}{W_{п.о}^ф} - U_{\text{пок}}^э.пл \cdot W_{\text{пок}}^пл \cdot \frac{W_{п.о}^ф}{W_{п.о}^пл} = \left(U_{\text{пок}}^э.ф \cdot \frac{W_{\text{пок}}^ф}{W_{п.о}^ф} - U_{\text{пок}}^э.пл \cdot \frac{W_{\text{пок}}^пл}{W_{п.о}^пл} \right) \cdot W_{п.о}^ф \quad (7.64) \end{aligned}$$

Если $\alpha_{\text{пок}}^э = \frac{W_{\text{пок}}}{W_{п.о}}$, тогда

$$\Delta S_{\text{пок}}^э = \left(U_{\text{пок}}^э.ф \cdot \alpha_{\text{пок}}^э.ф - U_{\text{пок}}^э.пл \cdot \alpha_{\text{пок}}^э.пл \right) \cdot W_{п.о}^ф \quad (7.65)$$

Таким образом, основными факторами влияния являются: цена покупной энергии $U_{\text{пок}}^{\text{э}}$ и доля покупной энергии в полезном отпуске ее потребителям энергосистемы $\alpha_{\text{пок}}^{\text{э}}$.

Влияние изменения *цены* покупной энергии определится как

$$\Delta S_{\text{пок.ц}}^{\text{э}} = \left(U_{\text{пок}}^{\text{э.ф}} - U_{\text{пок}}^{\text{э.пл}} \right) \cdot W_{\text{пок}}^{\text{ф}} \quad (7.66)$$

Средневзвешенная цена покупной энергии $U_{\text{пок}}^{\text{э}}$ зависит от структуры и уровня цен на энергию, покупаемых от РАО ЕЭС России, блок-станций, ГЭС или АЭС:

$$U_{\text{пок}}^{\text{э}} = \frac{\sum_i^n U_{\text{пок}i}^{\text{э}} \cdot W_{\text{пок}i}}{\sum_i W_{\text{пок}i}} = \sum_i^n U_{\text{пок}i}^{\text{э}} \cdot \beta_{\text{пок}i}^{\text{э}} \quad (7.67)$$

где $\beta_{\text{пок}i}^{\text{э}} = \frac{W_{\text{пок}i}}{\sum W_{\text{пок}i}}$ – доля покупной энергии от i -го продавца, $U_{\text{пок}i}^{\text{э}}$ – цена покупной энергии от i -го продавца.

$$\Delta S_{\text{пок}}^{\text{э}} = \sum_i^n \left(U_{\text{пок}i}^{\text{э.ф}} \cdot \beta_{\text{пок}i}^{\text{э.ф}} - U_{\text{пок}i}^{\text{э.пл}} \cdot \beta_{\text{пок}i}^{\text{э.пл}} \right) \cdot W_{\text{пок}}^{\text{ф}} \quad (7.68)$$

При дальнейшем анализе выявляется раздельное влияние:

- изменения структуры покупной энергии ($\beta_{\text{пок}i}^{\text{э}}$):

$$\Delta S_{\text{пок}(\beta_{\text{пок}i}^{\text{э}})}^{\text{э}} = \sum_i \left[\left(\beta_{\text{пок}i}^{\text{э.ф}} - \beta_{\text{пок}i}^{\text{э.пл}} \right) \cdot U_{\text{пок}i}^{\text{э.пл}} \right] \cdot W_{\text{пок}}^{\text{ф}} \quad (7.69)$$

- уровня цен на энергию, покупаемую от i -го продавца $U_{\text{пок}i}^{\text{э}}$:

$$\Delta S_{\text{пок}(U_{\text{пок}i}^{\text{э}})}^{\text{э}} = \sum_i \left[\left(U_{\text{пок}i}^{\text{э.ф}} - U_{\text{пок}i}^{\text{э.пл}} \right) \cdot \beta_{\text{пок}i}^{\text{э.ф}} \right] \cdot W_{\text{пок}}^{\text{ф}} \quad (7.70)$$

Влияние изменения доли покупной энергии в полезном отпуске определяется:

$$\Delta S_{\text{пок}(\alpha_{\text{пок}}^{\text{э}})}^{\text{э}} = \left(\alpha_{\text{пок}}^{\text{э.ф}} - \alpha_{\text{пок}}^{\text{э.пл}} \right) \cdot U_{\text{пок}}^{\text{э.пл}} \cdot W_{\text{п.о}}^{\text{ф}} \quad (7.71)$$

Суммарное изменение затрат в энергосистеме за счет изменения составляющей по покупной энергии определяется как сумма результатов:

$$\sum \Delta S_{\text{пок}}^{\text{э}} = \Delta S_{\text{пок}}^{\text{э}}(C_{\text{пок}}) + \Delta S_{\text{пок}}^{\text{э}}(\alpha_{\text{пок}}) \quad (7.72)$$

или

$$\sum \Delta S_{\text{пок}}^{\text{э}} = (s_{\text{пок}}^{\text{э.ф}} - s_{\text{пок}}^{\text{э.пл}}) \cdot W_{\text{п.о}}^{\text{ф}} \quad (7.73)$$

Количественный анализ должен быть дополнен качественным, раскрывающим причины изменения факторов.

7.2.4. Анализ влияния полезного отпуска энергии

Экономия или перерасход постоянных издержек за счет изменения отпуска энергии определяют сопоставлением:

$$\begin{aligned} \Delta S_{\text{пост}}^{\text{э}} &= (W_{\text{п.о}}^{\text{пл}} - W_{\text{п.о}}^{\text{ф}}) \cdot s_{\text{пост}}^{\text{э.пл}}, \\ \Delta S_{\text{пост}}^{\text{т}} &= (Q_{\text{п.о}}^{\text{пл}} - Q_{\text{п.о}}^{\text{ф}}) \cdot s_{\text{пост}}^{\text{т.пл}}, \end{aligned} \quad (7.74)$$

где $s_{\text{пост}}^{\text{э.пл}}$, $s_{\text{пост}}^{\text{т.пл}}$ – плановое значение постоянной составляющей себестоимости электроэнергии и тепловой энергии соответственно.

В процессе анализа определяется раздельное влияние следующих факторов на изменение *полезного отпуска энергии в сеть*:

По *электроэнергии*:

$$\Delta S_{\text{с}}^{\text{э}} = (W_{\text{отп сеть}}^{\text{пл}} - W_{\text{отп сеть}}^{\text{ф}})(1 - k_{\text{сн}}^{\text{ф}} \text{ЭЭС})(1 - k_{\text{пот}}^{\text{ф}}) \cdot s_{\text{пост}}^{\text{э.пл}} \quad (7.75)$$

в т.ч. за счет:

а) *изменения выработки электроэнергии на ТЭС*:

$$\Delta S_{\text{выр}}^{\text{э}} = (W_{\text{выр ТЭС}}^{\text{пл}} - W_{\text{выр ТЭС}}^{\text{ф}})(1 - k_{\text{сн ТЭС}}^{\text{ф}})(1 - k_{\text{сн ЭЭС}}^{\text{ф}})(1 - k_{\text{пот}}^{\text{ф}}) \cdot s_{\text{пост}}^{\text{э.пл}} \quad (7.76)$$

б) *изменения расхода на собственные нужды ТЭС*:

$$\Delta S_{\text{выр}}^{\text{э}} = (k_{\text{сн ТЭС}}^{\text{ф}} - k_{\text{сн ТЭС}}^{\text{пл}})W_{\text{выр ТЭС}}^{\text{ф}}(1 - k_{\text{сн ЭЭС}}^{\text{ф}})(1 - k_{\text{пот}}^{\text{ф}}) \cdot s_{\text{пост}}^{\text{э.пл}} \quad (7.77)$$

б), в), г) – то же самое на ГЭС, АЭС

ж) *изменения количества покупной энергии*:

$$\Delta S_{\text{пок}}^{\text{э}} = (W_{\text{пок}}^{\text{пл}} - W_{\text{пок}}^{\text{ф}})(1 - k_{\text{сн}\text{ЭЭС}}^{\text{ф}})(1 - k_{\text{пот}}^{\text{ф}}) \cdot s_{\text{пост}}^{\text{э.пл}} \quad (7.78)$$

з) влияния изменения *потерь в сетях*:

$$\Delta S_{\text{пот}}^{\text{э}} = (k_{\text{пот}}^{\text{ф}} - k_{\text{пот}}^{\text{пл}}) \cdot (1 - k_{\text{сн}\text{ЭЭС}}^{\text{ф}}) \cdot W_{\text{отп}\text{сеть}}^{\text{ф}} \cdot s_{\text{пост}}^{\text{э.пл}} \quad (7.79)$$

и) влияния изменения *расхода электроэнергии на производственные нужды энергообъединения*:

$$\Delta S_{\text{сн}\text{ЭЭС}}^{\text{э}} = (k_{\text{сн}\text{ЭЭС}}^{\text{ф}} - k_{\text{сн}\text{ЭЭС}}^{\text{пл}}) \cdot (1 - k_{\text{пот}}^{\text{ф}}) \cdot W_{\text{отп}\text{сеть}}^{\text{ф}} \cdot s_{\text{пост}}^{\text{э.пл}} \quad (7.80)$$

В результате изменения затрат на производство электро- и тепловой энергии составит:

$$\Delta S^{\text{э}} = \sum \Delta S_{\text{т}}^{\text{э}} + \sum \Delta S_{\text{пост}}^{\text{э}} + \sum \Delta S_{\text{пок}}^{\text{э}} \quad (7.81)$$

$$\Delta S^{\text{т}} = \sum \Delta S_{\text{т}}^{\text{т}} + \sum \Delta S_{\text{пост}}^{\text{т}} + \sum \Delta S_{\text{пок}}^{\text{т}} \quad (7.82)$$

7.3. Анализ прибыли

Прибыль является основным источником финансирования деятельности предприятия, доходов государственных и местных бюджетов.

В условиях рынка предприятия более склонны к проведению прогнозного анализа прибыли.

Модель формирования прибыли может быть представлена схемой (рис.7.2).



Рис.7.2. Модель формирования прибыли

Анализ формирования и использования прибыли проводится в несколько этапов.

1. Анализ прибыли по составу в динамике.
2. Анализ причин отклонения: % к получению и оплате; прочие внереализационные доходы и расходы; прочие операционные доходы.
3. Факторный анализ прибыли от реализации. Методика факторного анализа применима как для отчетного, так и для планового периода.
4. Анализ формирования чистой прибыли и влияние налогов на прибыль.
5. Анализ эффективности распределения прибыли на накопление и потребление.
6. Анализ использования прибыли на накопление и потребление.
7. Разработка предложений к составлению финансового плана.

Таким образом, целью анализа прибыли является оценка:

- изменения прибыли, налоговых платежей из прибыли;
- влияния издержек производства на изменение прибыли;
- влияние цен на прибыль.

7.3.1. Факторный анализ прибыли от реализации

Основной составляющей прибыли является валовая прибыль. Ее величина зависит от реализации: объемов и цен. Факторный анализ позволяет:

- оценить резервы повышения эффективности деятельности предприятия;
- сформировать управленческие решения по использованию производственных резервов.

Прибыль от реализации зависит от:

- 1) объема реализации: $V_{\text{реал}}, W_{\text{реал}}, Q_{\text{реал}}$ в натуральных единицах;
- 2) структуры реализации: электроэнергия и теплоэнергия;
- 3) себестоимости продукции: $s_{\text{э}}, s_{\text{т}}$ (удельной);
- 4) уровня цен, тарифов: $C_{\text{э}}, C_{\text{т}}$.

Модель зависимости прибыли от этих факторов имеет следующий вид:

$$D = V_{\text{реал.общ}} \cdot \sum_1^n V_i (C_i - s_i) \quad (7.83)$$

n – количество ассортимента продукции; в электроэнергетике $n=2$.

Для упрощения процедуры анализа оценка влияния факторов может быть проведена в следующей последовательности:

- 1) оценка влияния цены и себестоимости (C_i, s_i) на прибыль от единицы продукции по каждому наименованию;
- 2) оценка структурных сдвигов и удельной прибыли по каждому наименованию продукции на усредненную величину прибыли на единицу продукции;
- 3) оценка влияния общих объемов выпуска продукции и прибыли от единицы продукции на прибыль от реализации.

Методом факторного анализа является метод абсолютных разниц – метод цепных подстановок.

В электроэнергетике факторный анализ проводится отдельно по электроэнергии и теплоэнергии.

Так, изменение прибыли от объема реализации электроэнергии возможно:

- 1) за счет изменения полезного отпуска (объема реализации):

$$\Delta D^0 = (W_{\text{р}}^{\text{ф}} - W_{\text{р}}^{\text{пл}})(T_{\text{э}}^{\text{пл}} - s_{\text{э}}^{\text{пл}}) \quad (7.84)$$

$T_э, s_э$ – тариф на электроэнергию (средний по энергообъединению) и себестоимость электроэнергии – раньше только в энергообъединении;

2) за счет изменения тарифа:

$$\Delta D^T = (T_э^{\Phi} - T_э^{\text{пл}}) W_p^{\Phi} \quad (7.85)$$

3) за счет изменения себестоимости:

$$\Delta D^S = (s_э^{\text{пл}} - s_э^{\Phi}) \cdot W_p^{\Phi} \quad (7.86)$$

Тарифы на энергию могут отклоняться от планового за счет:

- изменения состава потребителей;
- соотношения состава потребляемой ими энергии;
- перетоков энергии.

В целях сопоставления с планом и при расчетах плановой реализации – отчетные данные объема реализации за предшествующий период пересчитывают по плановым тарифам (средним в энергообъединении) и методике, принятой в планируемом году (т.е. определяют базовый объем реализации). Так же пересчитывают остатки нереализованной продукции.

Тогда плановый рост реализации составят:

$$\Delta P_{\text{реал}} = \frac{P_p^{\text{пл}} - P_p^{\text{баз}}}{P_p^{\text{баз}}} \cdot 100\% \quad (7.87)$$

Особое внимание обращается при анализе прибыли на:

- соблюдение очередности использования;
- правильность расчета платежей в бюджет;
- своевременность внесения платежей.

7.4. Контрольные вопросы

1. Назовите метод экономического анализа.
2. Какие факторы влияют на себестоимость энергетической продукции?
3. В чем заключается анализ плана по отпуску на ТЭС?
4. Особенности анализа топливной составляющей себестоимости энергии.
5. Как учитывается влияние режима работы при анализе постоянной составляющей себестоимости?

6. Укажите направления анализа полной себестоимости энергии в энергообъединении.
7. Как учитывается фактический режим работы?
8. В чем заключается факторный анализ топливной составляющей себестоимости энергии в энергообъединении?
9. Как распределяются постоянные затраты между электроэнергией и теплоэнергией?
10. Направления анализа плана по отпуску в энергообъединении.
11. Как проводится анализ прибыли?
12. Укажите особенности и направления анализа прибыли в энергообъединении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баканов М.И. Шерелеет А.Д. Теория экономического анализа: Учебник. 4-е издание.— М.: Финансы и статистика, 1997.— 416 с.
2. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятий.— Мн.: ИП Энергоперспектива, 1997.— 498 с.
3. Любушин Н.П., Лещева В.Б., Дьякова В.Г. Анализ финансово-экономической деятельности предприятия: Учеб. пособие для вузов/ Под ред. проф. Н.П. Любушина.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.— 471 с.
4. Анализ производственно-хозяйственной деятельности энергетических предприятий/ Л.И. Албегова, Л.Д. Алябьева, Л.И. Курбатова и др./ Под ред. Р.Е. Лещинера и М.А. Саркисова.—М.: Энергоатомиздат, 1983.—176 с.
5. А.В. Новиков. Анализ хозяйственной деятельности энергетических предприятий: Учебник для техникумов.— М.: Энергоатомиздат, 1984.—191 с.
6. Методы анализа и прогнозирования показателей производственно-хозяйственной деятельности энергетических объединений./ Е.Е. Барыкин, О.В. Зайцев, Э.М. Косматов, А.А. Миролубов/ Под ред. П.М. Шевкоплясова.— СПб.: Энергоатомиздат. Санкт-Петербургское отделение, 1994.—144 с.
7. Себестоимость, реализация и прибыль в энергетическом объединении. Методы анализа и прогнозирования: Учеб. пособие/ СПб Гос. техн. универс.: Барыкин Е.Е., Косматов Э.М., Воропаева Ю.А. и др.—СПб, 1992.— ...с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АНАЛИЗА ПХД.....	3
1.1.	Место экономического анализа в системе управления	3
1.2.	Задачи и предмет анализа.....	4
1.3.	Виды экономического анализа.....	7
1.4.	Исходная информация для анализа	8
1.5.	Методы анализа и способы оформления его результатов.....	10
1.6.	Контрольные вопросы	13
2.	МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБЩИХ ПРИЕМОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА	14
2.1.	Абсолютные, относительные и средние величины в экономическом анализе	14
2.2.	Показатели колеблемости вокруг средней величины.....	17
2.3.	Анализ рядов динамики.....	18
2.3.1.	Факторный анализ.....	18
2.3.2.	Детерминированный факторный анализ	19
2.4.	Экономические индексы и их использование	21
2.5.	Цепные подстановки в экономическом анализе	25
2.6.	Дифференцирование в экономическом анализе (метод неразложимых остатков).26	
2.7.	Интегральный метод оценки факторных влияний.....	28
2.8.	Контрольные вопросы	35
3.	ОРГАНИЗАЦИЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ.....	37
3.1.	Принципы организации и этапы аналитической работы	37
3.2.	Организация аналитической работы на энергетических предприятиях.....	39
3.3.	Контрольные вопросы	43
4.	АНАЛИЗ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ.....	44
4.1.	Анализ эксплуатационной готовности электростанций.....	44
4.2.	Анализ выполнения плана ремонтов основного оборудования	46
4.3.	Показатели объема производства на энергетических предприятиях	47
4.4.	Анализ объема производства и отпуска продукции в натуральном выражении ...	49
4.5.	Анализ объема производства энергии в стоимостном выражении	53
4.6.	Контрольные вопросы	57
5.	АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ В ЭНЕРГЕТИКЕ	58
5.1.	Анализ численности и состава кадров на энергопредприятиях	58
5.2.	Анализ движения и использования кадров.....	63
5.3.	Анализ использования фонда оплаты труда.....	65
5.4.	Контрольные вопросы	68
6.	АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФОНДОВ И ОБОРОТНЫХ СРЕДСТВ.....	69
6.1.	Особенности использования основных фондов в энергетике	69
6.2.	Анализ объема, состава, движения и состояния ОФ	70
6.3.	Анализ использованных основных фондов	73
6.4.	Анализ использования производственных мощностей электростанций	76
6.5.	Анализ использования оборотных средств.....	79
6.6.	Анализ производительности труда.....	82

6.7.	Контрольные вопросы	84
7.	АНАЛИЗ СЕБЕСТОИМОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ	85
7.1.	Анализ себестоимости энергетической продукции	85
7.1.1.	Задачи и порядок анализа.....	85
7.1.2.	Изменение себестоимости за счет изменения плана по отпуску	86
7.1.3.	Изменения себестоимости за счет изменения топливной составляющей.....	87
7.1.4.	За счет выполнения плана по постоянным расходам	89
7.1.5.	Влияние режима работы.....	91
7.2.	Анализ себестоимости энергии в энергообъединении	91
7.2.1.	Анализ влияния изменения топливной составляющей	92
7.2.2.	Анализ влияния изменения постоянных затрат	98
7.2.3.	Анализ влияния изменения затрат на покупную энергию.....	100
7.2.4.	Анализ влияния полезного отпуска энергии	102
7.3.	Анализ прибыли	103
7.3.1.	Факторный анализ прибыли от реализации	105
7.4.	Контрольные вопросы	106

ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ В ЭНЕРГЕТИКЕ

РОЗОВА Валентина Ивановна
СКВОРЦОВА Инга Викторовна

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Учебное пособие

Свод. темплан 2006 г.

Лицензия ЛР № 020593 от 07.08.97

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции
ОК 005–93, т.2; 953005 – учебная литература

Подписано в печать . . . 2006.

Формат 60×84/16.

Усл.печ.л.

Уч.-изд.л.

Тираж 100. Заказ

Отпечатано с готового оригинал-макета, предоставленного автором, в Цифровом типографском центре Издательства Политехнического университета.

195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29.