

**ОПТИМАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
НЕФТЕГАЗОВЫХ ТОПЛИВНЫХ РЕСУРСОВ
С УЧЕТОМ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ
В ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ ЭКОНОМИКИ
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

Волобуева О.В.

В процессе хозяйственной деятельности ресурсы предприятия занимают одно из центральных мест, поэтому вопрос ресурсосбережения очень актуален в настоящее время.

Рациональное использование топливно-энергетических ресурсов, в том числе и нефтегазовых – одно из главных условий успешного решения задач хозяйственного переустройства и развития топливно-энергетического комплекса страны. Наряду с реконструкцией и технологическим перевооружением действующих предприятий и теплоэлектростанций особое значение приобретает рациональное использование информации о климате и погоде в целях улучшения нормированного расхода сырья, материалов, топлива и энергии.

В процессе хозяйственной деятельности ресурсы предприятия занимают одно из центральных мест, поэтому вопрос ресурсосбережения и определения оптимального соотношения ресурсов на предприятии очень актуален в настоящее время. Финансовая политика в области ресурсосбережения направленно воздействует на долговременное состояние предприятия, а так же определяет его текущее состояние. Она диктует тенденции экономического развития, перспективный уровень научно-технического прогресса, состояние производственных мощностей предприятия. Актуальность данной темы помимо прочего заключается в том, что в процессе хозяйственной деятельности практически все российские предприятия сталкиваются с проблемой ресурсосбережения для обеспечения нормальной работы.

В современных условиях нет такой отрасли экономики, которая не испытывала бы потребности в прогнозах погоды или иной метеорологической информации.

Внедрение научных методов использования метеорологической информации и, прежде всего, прогнозов погоды позволяет значительно снизить издержки в экономике страны за счет влияния погодных условий, получить наибольший эффект при минимальных затратах.

На территории России отмечается весь спектр опасных условий погоды. Степень зависимости потребителя от условий погоды можно оценить на основании ряда показателей [1,2].

Отсюда очевидны те огромные ресурсы, которые скрыты в заблаговременном знании (или прогнозировании) о погоде, особенно о тех ее проявлениях, которые вызывают большой ущерб. Реализация этих информационных ресурсов позволяет извлечь их экономическую полезность. Однако это возможно лишь при выполнении определенных условий, решаемых в рамках задач экономической метеорологии.

Хозяйственник должен выработать такой образ действий (другими словами, такой регламент погодо-хозяйственных решений), который обеспечит ему минимизацию потерь или максимизацию выгоды.

Можно считать, что в настоящее время уже разработана метеоролого-экономическая модель выбора оптимальных погодо-хозяйственных решений. На основании такого рода модели, которая по содержанию достаточно проста, хозяйственник разрабатывает регламент действий – набор мероприятий (разного масштаба, технического уровня, экстренности и т. д.), позволяющий снизить потери или предотвратить их, если ожидаются опасные условия погоды.

Возможность экономически выгодной реализации прогнозов содержится в байесовском подходе к оценке результативности использования прогнозов в хозяйственной практике. В основе такого подхода лежит оценка средних потерь (средних в статистическом смысле), имеющих вероятностное содержание. На этом основании, во-первых, устанавливается более верная ориентация производственных операций (так или иначе связанных с погодой), а также предпринимаются необходимые меры защиты (вплоть до кардинальных). В результате оценивается экономическая полезность – экономический эффект и экономическая эффективность использования прогнозов погоды.

Весь спектр прогнозируемых (Π_i) и фактических (Φ_j) значений метеорологических элементов и явлений погоды можно представить в виде последовательного непрерывного ряда значений или ряда градаций, или фаз погоды. Матрица сопряженности $\Pi_i \sim \Phi_j$ позволяет рассчитать вероятности (p_{ij}) осуществления каждой фазы. Тем самым все категорические прогнозы

переводятся в вероятностную форму, что необходимо потребителю для последующего выбора оптимальной хозяйственной стратегии.

Экономический эффект \mathcal{E} использования прогнозов является такой мерой ценности, которая наиболее полно отражает их способность удовлетворять производственные запросы потребителей.

Экономический эффект \mathcal{E} оперативных методических прогнозов рассчитывается по формуле

$$\mathcal{E} = \beta N [(\bar{R}_{\text{ст}} - \bar{R}_{\text{м}}) - \mathcal{Z}_{\text{пп}}], \quad (1)$$

где β – коэффициент долевого участия системы Росгидромета в получении экономического эффекта; N – общее число прогнозов, идентичное числу принятых потребителем решений d_N ; $\bar{R}_{\text{ст}}$ – минимальные общие потери при использовании стандартного прогноза ($\bar{R}_{\text{ин}}$), то есть базовое прогностическое условие (базовый вариант); $\bar{R}_{\text{м}}$ – минимальные средние потери при использовании оперативных методических прогнозов – основное прогностическое условие; $\mathcal{Z}_{\text{пп}}$ – предпроизводственные затраты в системе Росгидромета, в частности в прогностических подразделениях, на получение прогнозов.

Разность $\Delta \bar{R} = \bar{R}_{\text{ст}} - \bar{R}_{\text{м}}$ в формуле (1) есть величина снижения потерь, т. е. фактически *сбереженные материальные средства* за счет использования оперативных методических прогнозов, рассчитанные на один прогноз.

Таким образом, экономическим эффектом \mathcal{E} называются *сбереженные материальные средства* $\beta N (\bar{R}_{\text{ст}} - \bar{R}_{\text{м}})$ за вычетом затрат на их получение $N\mathcal{Z}_{\text{пп}}$.

Другим важным показателем экономической полезности прогнозов является *экономическая эффективность* P :

$$P = \frac{\mathcal{E}}{N\mathcal{Z}_{\text{пп}}} = \beta \left(\frac{\bar{R}_{\text{ст}} - \bar{R}_{\text{м}}}{\mathcal{Z}_{\text{пп}}} - 1 \right). \quad (2)$$

Эффективность включает эффект, получаемый при использовании методических прогнозов, отнесенный к затратам на их разработку. Выбранная стратегия ориентироваться на прогнозы тем эффективнее, чем больше мера достижения целей (\mathcal{E}) при меньших затратах ($N\mathcal{Z}_{\text{пп}}$) на их реализацию.

Оценка экономического эффекта оперативных метеорологических прогнозов может дать достоверные результаты только в том случае, если выполняются следующие условия:

1. Поскольку осуществление любого прогноза носит вероятностный характер, оценивать экономический эффект единичного прогноза допустимо лишь при условии, что для полученной величины экономического эффекта рассчитывается процент его достоверности. При ином подходе полученный экономический эффект может оказаться случайным.

2. Для оценки экономического эффекта необходимо выбирать достаточно продолжительный период времени (месяц, сезон), что позволяет считать выбранный непрерывный ряд прогнозов статистически обеспеченным.

3. На основании выдаваемого потребителю прогностического материала устанавливается начальный уровень отсчета полезности прогнозов – базовый вариант. Это могут быть инерционные, случайные или климатологические прогнозы. Привлечение стандартного прогноза в качестве базового варианта позволяет установить преимущество оперативных методических прогнозов и является условием их дальнейшего совершенствования.

4. Учитывая экономические последствия воздействия погоды на потребителя в виде тех или иных потерь, в качестве основной характеристики экономического эффекта рассматривается уменьшение средних (статистических) потерь $\Delta \bar{R}$.

5. Обязательным условием оценки экономического эффекта оперативных методических прогнозов является учет произведенных на них затрат Z_{III} .

В энергетическом балансе страны расходы топлива на теплоэлектростанциях (ТЭЦ) постоянно растут. Ускоренное развитие промышленности в будущем потребует еще больше энергоресурсов. Следовательно, реализация энергосберегающей политики в системе теплоснабжения страны может дать ощутимый экономический эффект. Особое значение здесь приобретает учет метеорологических факторов [3,4,5].

Используя разработки Хандожко Л.А.[6] были выполнены исследования по одной из крупнейших ТЭЦ-4 г. Уфы, рассчитаны функции (матрицы) метеорологических потерь и произведена оценка экономического эффекта и

экономической эффективности использования ТЭЦ прогнозов средней температуры воздуха за отопительные периоды 1999-2003 гг.

Расчеты выполнены в два этапа. На первом этапе были разработаны матрицы сопряженности многофазовых методических прогнозов температуры воздуха. На втором - установлены систематические и общие потери ТЭЦ при использовании методических и инерционных прогнозов.

Для разработки матриц сопряженности использовались прогностические (P_j) и фактические (Φ_i) значения температуры воздуха за отопительные периоды 1999 - 2003 г.г.

По данным ТЭЦ-4, справочным материалам и метеорологическим данным получены следующие параметры:

- 1) расчетная тепловая нагрузка (тепловая мощность) $Q'_p = 1561$ Гкал/час;
- 2) расчетная температура наружного воздуха $t_p = -35,8^\circ\text{C}$
- 3) температура воздуха в отапливаемом помещении $t_n = 18^\circ\text{C}$;
- 4) погрешность измерения температуры воды $\Delta t_g = 1^\circ\text{C}$;
- 5) разница между расчетными значениями температуры прямой и обратной воды $t' - t'' = 80^\circ\text{C}$;
- 6) средняя температура воздуха за отопительный период $\bar{t}_{om} = -6,4^\circ\text{C}$;
- 7) себестоимость выработки тепла на ТЭЦ-4:
 $c_n =$ от 0,065 до 0,173 тыс.руб/ Гкал

Далее, по рассчитанным общим средним потерям и выбранной стратегии поведения потребителя, рассчитываем экономический эффект при использовании методических (\mathcal{E}_m) и инерционных прогнозов температуры воздуха, также - экономический эффект оптимального использования методических прогнозов (\mathcal{E}_{mo}), экономическую эффективность (P) использования методических прогнозов.

Результаты расчетов сводятся в таблицу 1.

Экономический эффект при идеальном прогнозе температуры воздуха ($\mathcal{E}_{ид}$) мог бы составить величину от 7,5 до 12,5 млн. руб. Экономический эффект оптимального использования методических прогнозов \mathcal{E}_{mo} в различные отопительные периоды составил от 6,9 до 14,4 млн. руб.

Как видим, экономический эффект (\mathcal{E}) колеблется, в зависимости от реализации прогнозов, от 4 до 14 млн. руб. за отопительный период, при этом

экономическая эффективность (P) достигает 678 (отопительный период 2002-2003 гг.). Это означает, что данная ТЭЦ в этот период на 1 рубль затрат в системе гидрометслужбы (на разработку прогноза) получает 678 руб. как результат снижения потерь.

Таблица 1

Итоговая таблица расчетов экономического эффекта и экономической эффективности использования методических прогнозов температуры воздуха ТЭЦ-4 г. Уфы за отопительные периоды 1999-2003 гг.

Период Параметры расчета	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003
R_m (тыс.руб/ прогноз)	342,03	584,80	618,50	589,86	835,23
$R_{ин}$ (тыс.руб/ прогноз)	417,94	704,88	696,52	734,51	980,90
\mathcal{E}_m (тыс.руб)	4616,83	6802,75	4955,60	9063,46	9258,31
$R_{мо}$ (тыс.руб/ прогноз)	304,78	528,31	504,05	544,77	754,75
$\mathcal{E}_{мо}$ (тыс.руб)	6885,19	10010,99	12234,59	11890,72	14376,55
P	339,17	529,68	577,1	568,93	678,14
$R_{ид}$ (тыс.руб/ прогноз)	294,21	520,52	529,57	547,68	783,05
$\mathcal{E}_{ид}$ (тыс.руб)	7528,95	10447,62	10611,46	11708,13	12576,79

Согласно проведенным расчетам, минимум потерь ТЭЦ-4 г. Уфы приходится на $\Delta t_{np} = -3^\circ\text{C}$. Это значение ошибки принимается в качестве оптимизационной поправки к ожидаемой средней температуре воздуха на заданный период.

Данная методика позволяет не только оценить экономическую полезность прогнозов температуры воздуха для ТЭЦ, но и установить оптимальные для данной ТЭЦ условия их реализации, что заметно повышает экономический эффект этих прогнозов.

В непростых условиях развития топливно-энергетического комплекса республики придаётся большое значение стратегии энергосбережения и проблеме эффективного и рационального использования нефтегазовых топливных ресурсов с учетом метеорологической информации.

Оптимизация управленческих решений в области ресурсосбережения требует пристального внимания к вопросам оценки эффективного анализа будущего положения.

Литература

1. Бедрицкий А.И., Коршунов А. А., Хандожко Л.А., Шаймарданов М.З. Показатели влияния погодных условий на экономику: региональное распределение экономических потерь и экономической выгоды при использовании гидрометеорологической информации и продукции//Метеорология и гидрология. – 1999. - № 3. – С. 5-17.

2. Бедрицкий А.И., Коршунов А.А., Хандожко Л.А., Шаймарданов М.З. Показатели влияния погодных условий на экономику: чувствительность потребителя к воздействию гидрометеорологическому фактору// Метеорология и гидрология. – 2000. - № 2. – С. 5-9.

3. Брагинская Л.Л., Морозов В.С., Шульгинская Р.И. Некоторые оценки эффективности регулирования отпуска тепла на отопление по данным о температуре в разных районах города. – Труды ГГО, 1980, вып. 412, с. 92-97.

4. Жуковский Е.Е. Метеорологическая информация и экономические решения. – Л.: Гидрометеиздат, 1981. – 303 с.

5. Монокрович Э.И. Гидрометеорологическая информация в народном хозяйстве. Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 175 с.

6. Хандожко Л.А., Вдовин В.Б. Методика оценки экономического эффекта прогноза температуры воздуха для теплоэлектростанций. – Труды ГГО, 1989, вып. 528, с. 58-74.