Прогнозирование в электроэнергетике

1. Основные понятия и этапы прогнозирования
2. Виды энергетических прогнозов
3. Методы прогнозирования

Прогноз - это научно обоснованное, вероятное суждение о возможном состоянии объекта в будущем, об альтернативных путях и сроках его реализации. Процесс разработки прогнозов называется ***прогнозированием.***

Между прогнозом и планом существуют определенные разногласия. Главная из них заключается в том, что план имеет директивный, а прогноз - вероятностный характер

Разработка прогнозов основывается на прогностических методах, в то время как планирование опирается на более строгие и точные методы балансовых и других расчетов.

Проблемы прогнозирования в энергетике на современном этапе:

1. Неопределенность в определении цены на электрическую энергию и мощность.
2. Наличие множества разнообразных подходов, методов и моделей прогнозирования энергопотребления на отдаленную перспективу, но все они не лишены недостатков.
3. Малая степень детализации прогнозируемых показателей
4. Низкий уровень доверия к получаемым прогнозным результатам
5. В рамках общих тенденций скрыты конкретные причины происходящих изменений уровня энергопотребления
6. Отсутствуют взаимосвязи и с переменами в социально-экономическом развитии региона (административной области)
7. Отсутствует соотношение потребления электроэнергии, тепла и топлива

Что необходимо учитывать при прогнозировании:

1.Перспективы развития электростанций, межрегиональных связей с их технико-экономическими показателями по годам расчетного периода

2. Источники энергии составляется по очередности по срокам ввода согласно технико-экономическим обоснованиям.

3.Если мощность всех источников энергии, меньше мощности нагрузки сценария развития, следовательно, данный сценарий социально-экономического развития региона не может быть реализован по условиям баланса мощности.

4. При распределении электроэнергии по электростанциям проводится, загрузка всех электростанций по минимуму, а избыток потребления распределяется до максимума по списку в порядке очереди.

7. Если выработка электроэнергии всеми источниками при загрузке их по максимуму меньше объема потребления, то следует увеличить максимальное число часов использования установленной мощности источников энергии.

8. Если часов использования мощности электростанций меньше, чем число часов использования нагрузки – требуется увеличить норму резерва.

Для прогнозирования энергетических систем территорий используется балансовый метод.

Особенность метода заключается в возможности увязки будущих потребностей территории в различных видах ресурсов с возможностями производства и поставки этих ресурсов.

Балансы эффективно можно применять для выявления диспропорций в текущем периоде, вскрытия неиспользованных резервов и обоснования необходимости расширения ресурсной базы.

Балансовый метод успешно применяется при планировании процессов развития энергетической отрасли, в том числе в составе документов территориального планирования.

$$Э^{с}_{выр} + Э^{бл.с}_{выр} + Э_{пок} = Э_{потр} + Э_{прод} + \Delta Э_{пот};$$

$$Э_{пот} = \sum_{i=1}^{n} Э_{п.п\,i} + Э_{тр} + Э^{с.х}_{пр} + Э^{с.х}_{к.б} + Э^{г}_{к.б},$$

где $Э_{выр}^{с}$ - количество электроэнергии, выработанное энергосистемой; $Э_{выр}^{бл.с}$ - количество электроэнергии, выработанное блокстанцией; $Э_{пок}$ - количество покупной электроэнергии; $Э_{потр}$ - количество потребленной электроэнергии; $Э_{прод}$ - количество электроэнергии, проданной в другие энергосистемы; $\Delta Э_{пот}$ - величина потерь в энергосистеме; количество электроэнергии, потребленной промышленными предприятиями [промышленный потребитель характеризуется графиком потребления электроэнергии, зависящим от технологического процесса: с непрерывным производством и с прерывным производством (1---3 смены)]; $Э_{пр}^{с.х}$ - количество электроэнергии, потребленной сельским хозяйством на производственные нужды. Это сезонный потребитель, режим потребления которого зависит от вида сельскохозяйственной продукции (полеводство, животноводство); $Э_{к.б}^{с.х}$ - количество электроэнергии, потребленной коммунально-бытовыми сектором в сельском хозяйстве; $Э_{к.б}^{г}$ - количество электроэнергии, потребленное городским коммунальнобытовым хозяйством.

Таблица 9.2

Энергобаланс по отраслям народного хозяйства

Приходная часть	Расходная часть
ТЭС АЭС ГЭС Другие электростанции	Промышленность Строительство Транспорт Сельское хозяйство Коммунально-бытовые нужды
	Итого полезный отпуск: Потери в электрических сетях и расход на собственные нужды
Итого:	*Итого:* Экспорт
	Всего:

В группу ***формализованных методов*** прогнозирования входят две подгруппы:

1. *Методы экстраполяции:*
   - метод наименьших квадратов,
   - экспоненциального сглаживания,
   - скользящих средних,
   - адаптивного сглаживания.
2. Методы *моделирования:*
   - структурное,
   - сетевое,
   - имитационное моделирование.

Экстраполяционные методы являются одними из самых распространенных и наиболее разработанных среди всей совокупности методов прогнозирования.

Метод экстраполяции применим при следующих *допущениях*:

а) период времени, для которого построена функция, должен быть достаточным для выявлении тенденции развития;

б) анализируемый процесс является устойчиво динамическим и обладает инерционностью, т.е. для значительных изменений характеристик процесса требуется время;

в) не ожидается сильных внешних воздействий на изучаемый процесс, которые могут серьезно повлиять на тенденцию развития.

Прогнозирование с помощью метода экстраполяции оправдано при недостаточном знании о природе изучаемого явления или отсутствии данных, необходимых для применения более совершенных методов прогнозирования.

Применение метода экстраполяции:

1. Составляется динамический ряд.

В основе динамического анализа лежит понятие траектории, которая описывает состояние изучаемого процесса как функцию от времени:$Q=Q(t)$

2. Время может учитываться как по интервалам, так и непрерывно.

Сущность ***метода наименьших квадратов*** состоит в минимизации суммы квадратических отклонений между наблюдаемыми и расчетными величинами.
Расчетные величины находятся по подобранному уравнению – уравнению регрессии.

Рабочая формула метода наименьших квадратов: **У t+1 = a*X + b**,
где t + 1 – прогнозный период;
Уt+1 – прогнозируемый показатель;
a и b - коэффициенты;
X - условное обозначение времени

Чем меньше расстояние между фактическими значениями и расчетными, тем более точен прогноз, построенный на основе уравнения регрессии

Недостатки метода наименьших квадратов:

- прогноз будет точен для небольшого периода времени и уравнение регрессии следует пересчитывать по мере поступления новой информации;
- сложность подбора уравнения регрессии, которая разрешима при использовании типовых компьютерных программ.

Регулярная составляющая прогноза называется трендом, тенденцией и характеризует существующую динамику развития процесса в целом.

Случайная составляющая отражает случайные колебания (шумы процесса).

Показателями развития процессаявляются абсолютный прирост, темп роста, темп прироста.