

# Использование современных программ экономического анализа структуры энергетики в учебном процессе



Солдатов А.И., Сараева Н.В.  
МИФИ (ГУ)

# Роль энергетике в экономики

В настоящее время энергетика является основой независимости экономики государства.

Грамотное планирование развития энергетики и использования энергетических ресурсов во многом определяют уровень развития национальной экономики.



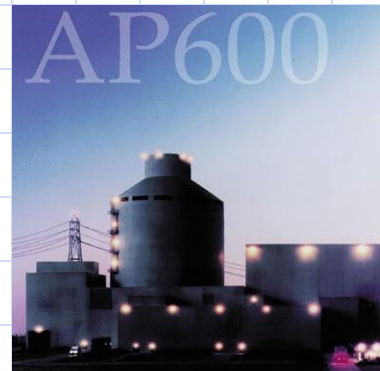
# Зачем знание экономики Инженерам - Физикам?

При проектировании новых генерирующих мощностей необходимо учитывать целый комплекс параметров и факторов, влияющих на конкурентоспособность каждого конкретного проекта.

Опыт последних лет показывает, что даже качественно проработанные проекты новых электростанций не всегда оказываются востребованными.

**SBWR-600**

**Super  
Phoenix**



**EPR-1500**

# Следовательно:



При проектировании новых электростанций, необходимо четко понимать возможное место проектируемого блока в энергосистеме региона или государства.



# Подготовки инженеров на кафедре «Экспериментальной и теоретической физики ядерных реакторов» МИФИ

Преподается курс «Экономика и проблемы ЯТЦ»

В ходе курса студенты получают знания:

- современных тенденций в ядерной энергетике
- технологий ядерного топливного цикла (ЯТЦ)
- экономики ядерной промышленности.

# Подготовка инженеров на кафедре «Экспериментальной и теоретической физики ядерных реакторов» МИФИ

В заключении курса студенты выполняют ТДЗ, в котором проводят экономический расчет нескольких проектов электростанций:

- АЭС с РУ на тепловых нейтронах
- Реактор на быстрых нейтронах
- Тепловая Электростанция

Выполнение данного задания позволяет студентам сделать выводы о конкурентоспособности рассматриваемых проектов.

# Нововведение

- В 2002 году кафедрой был получен пакет прикладных программ WASP-IV, разработанных МАГАТЭ.
- Программа позволяет проводить стратегическое планирование и оптимизацию развивающейся энергосистемы.

# Что делать при помощи WASP-IV

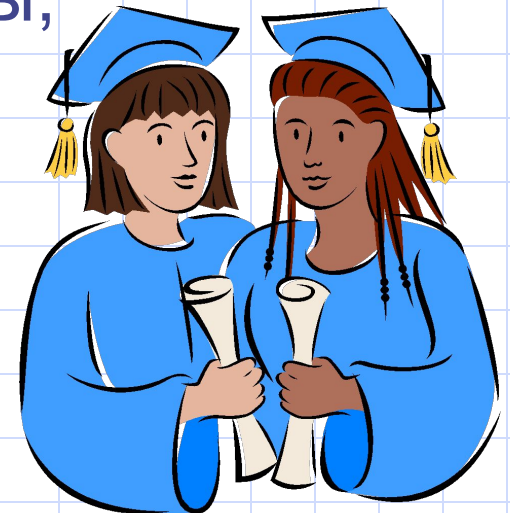
- С помощью программы возможно проследить зависимость структуры производства электроэнергии от таких параметров как:
  - Структура потребления (график несения нагрузки),
  - Топливные затраты (цена топлива),
  - Капитальные и эксплуатационные затраты.
- На выходе выдает оптимальную структуру производства электроэнергии для данного региона.





# Внедрение программы

- Внедрение данной программы в учебный процесс позволит студентам лучше понять место различных типов электростанций в энергосистеме.
- Работа с программой будет носить вид лабораторной работы, в которой студенты пользуются данной программой как закрытым инструментом.



# Цели лабораторной работы:

Целью лабораторной работы является оптимизация структуры производства электроэнергии в конкретном регионе, при различных условиях и ограничениях.



# Пример Исследования

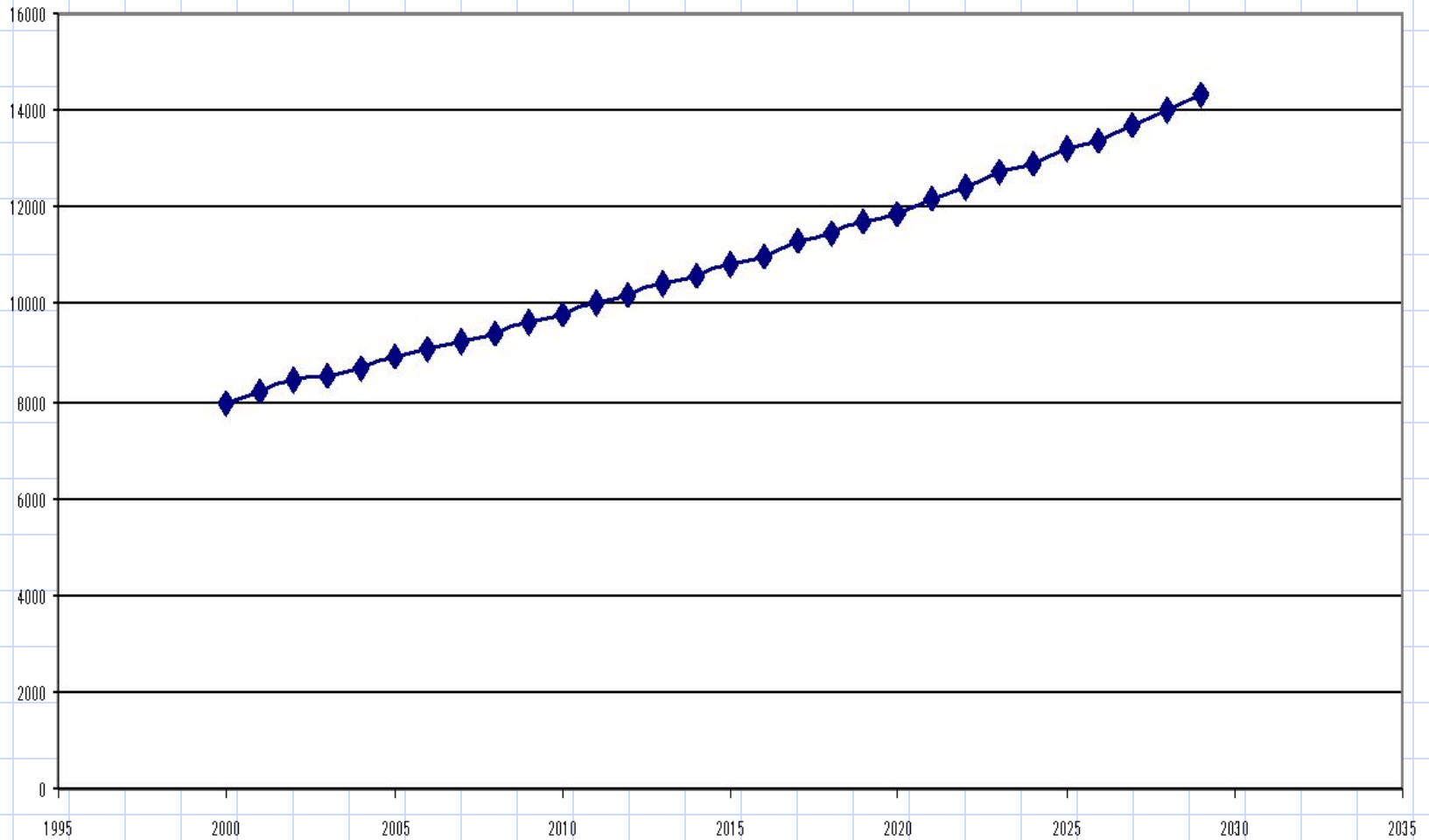
Существуют 4 типа электростанций,

- АЭС с ВВЭР-1000
- АЭС с БН-800
- ТЭС работающая на угле 500 МВт(э)
- ТЭС с парогазовым циклом 600 МВт (э)

Существует регион, в котором прогнозируется:

- структура потребления электроэнергии
- структура цен на топливо

# График потребления электроэнергии



# Варианты развития энергосистемы

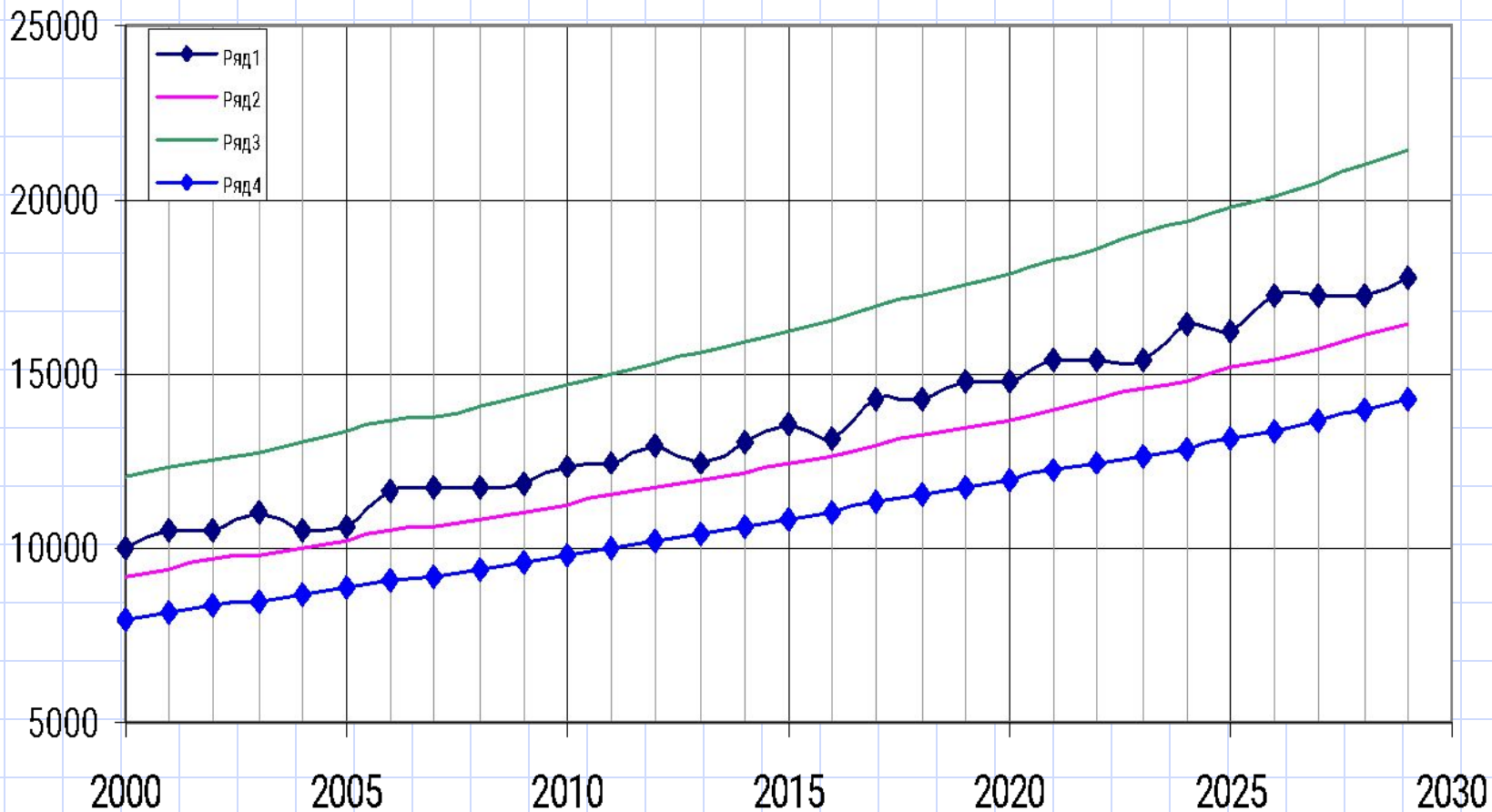
## Вариант 1

- Реальные капитальные затраты на строительство электростанций
- Открытый топливный цикл
- Низкие цены на газ
- (Российские тарифы)

## Вариант 2

- Цена на блок реактора БН-800 снижена на 20%
- Закрытый топливный цикл
- Высокие цены на газ
- (средний тариф по западной европе)

# График прироста установленной мощности электростанций









# Выводы

Использование программного продукта WASP – IV позволяет продемонстрировать связь между:

- Техническими характеристиками Электростанции
- Экономическими характеристиками
- Внешними экономическими факторами.

Внедрение программы в учебный процесс позволит улучшить качество подготовки специалистов для атомной энергетики.