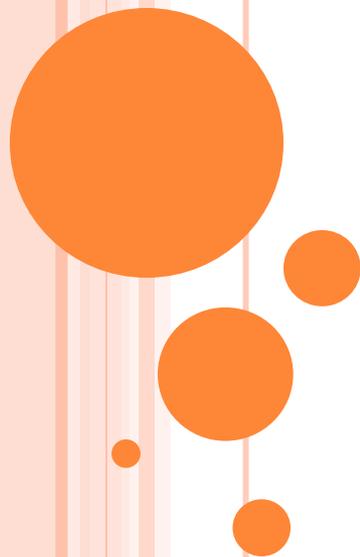


Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого  
Президента России Б.Н. Ельцина»  
Уральский энергетический институт  
Кафедра атомной энергетики и возобновляемых источников энергии

## **АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПО РАСЧЕТУ СИСТЕМ НА БАЗЕ НnВИЭ**



# СОДЕРЖАНИЕ

- Программный комплекс «HOMER» по расчету энергосистем на базе ВИЭ (США)
- Программный пакет RETScreen для анализа проектов с использованием ВИЭ (Канада)
- Программный комплекс «VizProRES» по расчету автономной комплексной системы ВИЭ (Россия, УрФУ)



**Возможности.**

**ПРОГРАММНЫЙ ПАКЕТ «RETSCREEN»**  
- Анализ проектов с использованием

возобновляемых источников  
энергии  
производства  
энергии энергосбережения  
затрат.  
экономической  
эффективности

**Модификации RETScreen**

**RETScreen 4**  
**RETScreen Plus**



# ОСОБЕННОСТИ «RETSCREEN PLUS»

- Программное приложение Windows для управления использованием энергии.
- Позволяет руководителям проектов легко проверять текущие энергетические показатели своих предприятий.

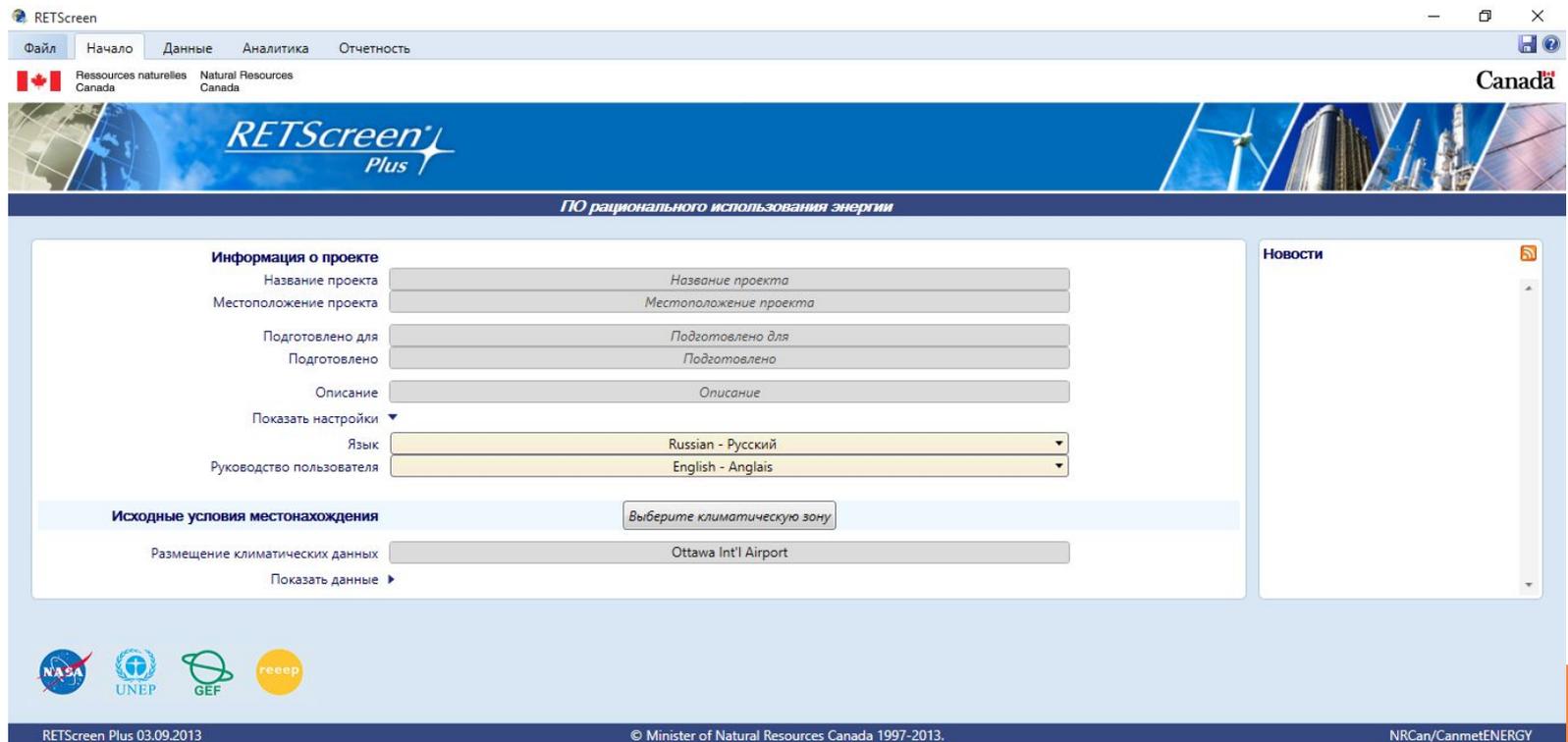


Рисунок 3. Стартовое окно программного пакета «RETScreen Plus»

# ОСОБЕННОСТИ «RETScreen 4»

- Программное решение для анализа проектов с использованием ВИЭ.
- Позволяет быстро провести техническую и финансовую целесообразность проектов на базе ВИЭ, комбинированного производства тепловой и электрической энергии, их энергетической эффективности.

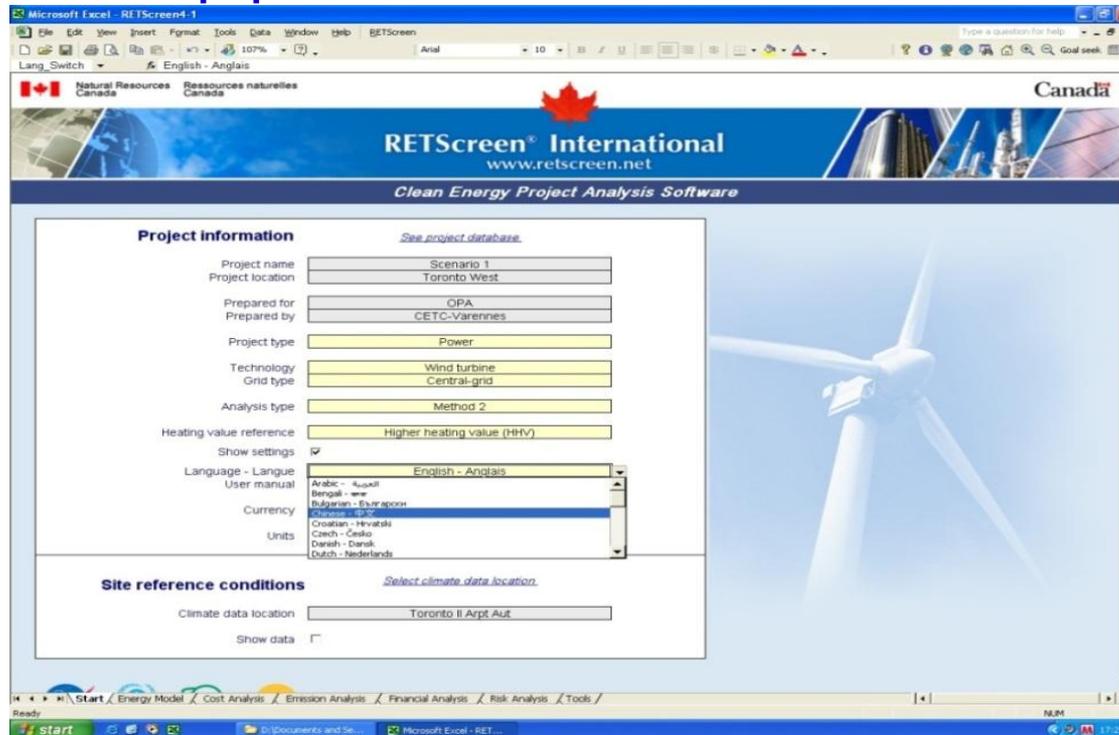


Рис.4. Вид стартового окна «RETScreen 4»

# ФУНКЦИИ ПРОГРАММЫ «RETScreen 4»

- Энергетический анализ:
  - значение нагрузки;
  - потребление топлива;
  - поставленная энергия от предлагаемой системы.
- Анализ выбросов:
  - объем выбросов CO<sub>2</sub>;
  - уменьшение ежегодного выбросов CO<sub>2</sub>;
  - доход за счет снижения выбросов CO<sub>2</sub>;
- финансовый анализ:
  - срок окупаемости
  - возврат капитала.
- анализ затрат:
  - первоначальные затрат;
  - затраты на эксплуатацию и обслуживание.



# НЕДОСТАТКИ ПРОГРАММНОГО ПАКЕТА RETSCREEN

- Проводит лишь анализ уже рассчитанного проекта.
- Не позволяет определить оптимальный состав оборудования.
- Не учитывает возможные риски эксплуатации.
- Отсутствует возможность комбинировать различные источники энергии в пределах одной системы.



# ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «HOMER»

Назначение:

Рассчитывает энергосистемы  
ВИЭ

базе

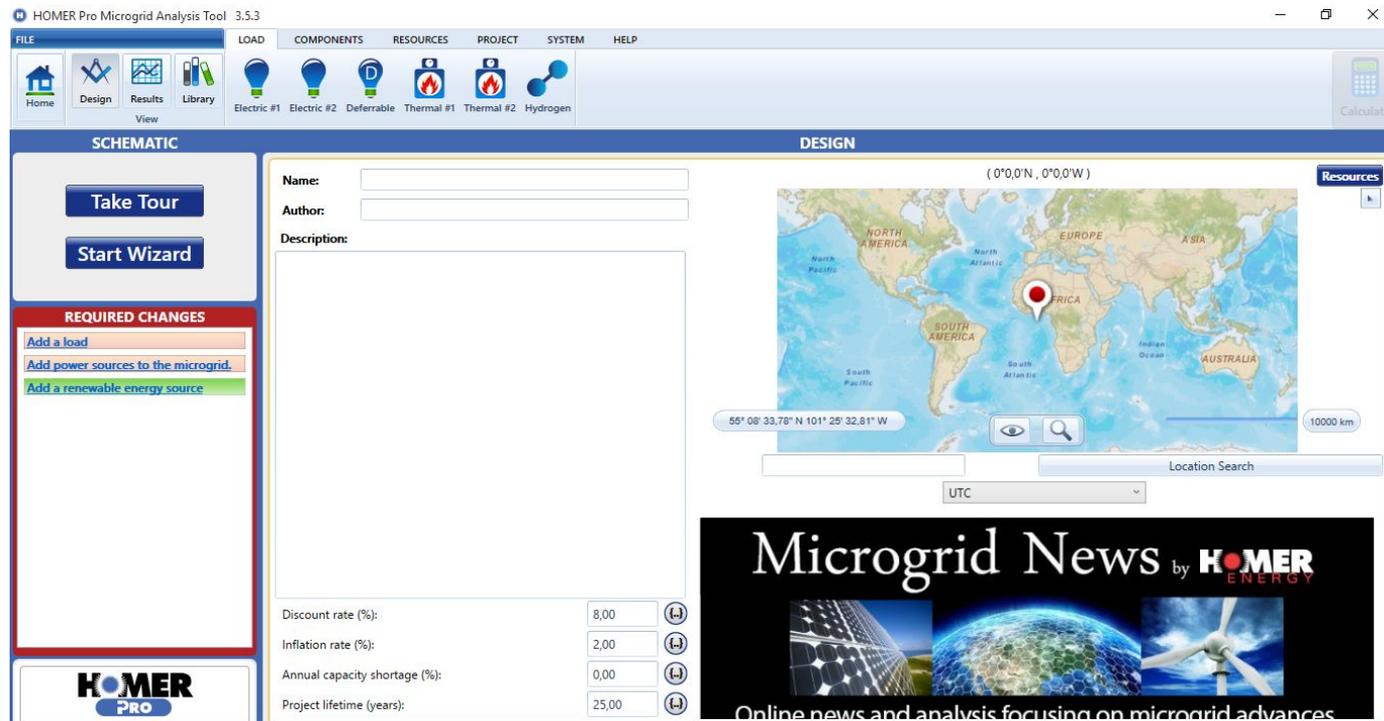


Рисунок 1. Стартовое окно программы HOMER

# Возможности программного комплекса «HOMER»

моделирует  
ВИЭ

энергосистемы

стоимость

период

эксплуатации

сравнить  
вариантов энергосистемы на базе ВИЭ

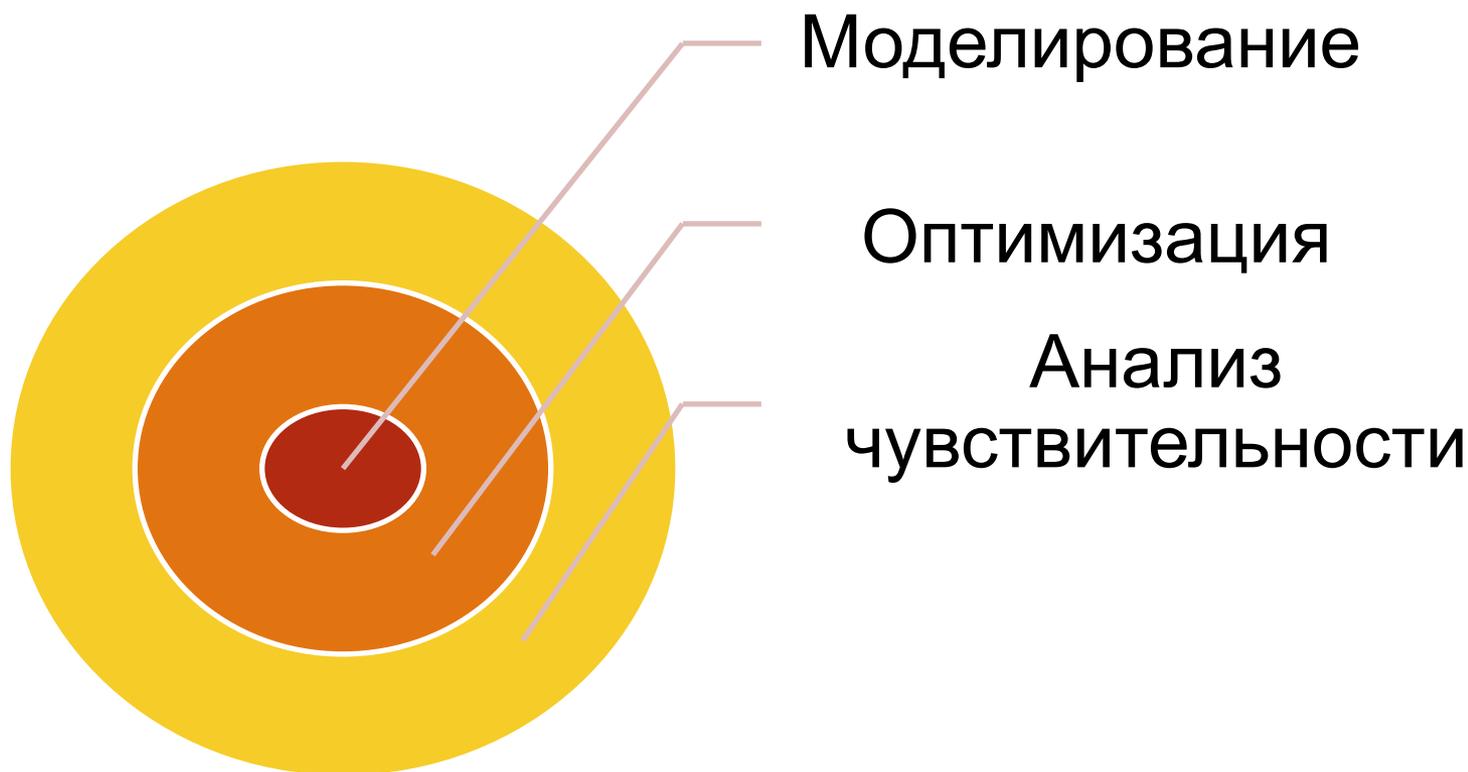
симулировать изменчивость погоды

рассчитать  
сетью

автономную

соединенную

# СТАДИИ ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТА ЭНЕРГОСИСТЕМЫ НА БАЗЕ ВИЭ В ПРОГРАММЕ «HOMER»



# Функции «НОМЕР» НА СТАДИИ «МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Вычисляет потоки энергии от каждого компонента системы.



Для каждого часа сравнивает тепловую и электрическую мощность, необходимую потребителю, с энергией, которую система может обеспечить в этот час.



Подсчитывает все капиталовложения, такие как начальные капиталовложения, затраты на ремонт, на эксплуатацию и обслуживание, топливо и издержки.

# Функции «НОМЕР» НА СТАДИИ «ОПТИМИЗАЦИЯ»

Имитирует различные конфигурации, отбрасывает неосуществимые, ранжирует возможные из них в соответствии с общей приведенной стоимостью.

Определяет наилучшие конфигурации системы, удовлетворяющие заданным пользователем ограничениям по минимальной общей приведенной стоимости.

Рассчитывает размер или количество каждого компонента.

Проектировщик выбирает оптимальный вариант, который отвечает всем экономическим и техническим требованиям.

# Функции «НОМЕР» НА СТАДИИ «АНАЛИЗ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ»

Показывает чувствительность **выходных параметров** от **входных параметров**.

Помогает **оценить параметры**, которые проектировщик не способен контролировать, например, средняя скорость ветра, будущая цена на топливо, срок службы установок и цены электро- или тепловой энергии.

Позволяет проектировщику **определить** степень **воздействия** этих **факторов** на **поведение**, **целесообразность**, **надежность** и **экономiku** конкретной конфигурации системы.

# Окно РАСЧЕТА ГИБРИДНОЙ СИСТЕМЫ В ПРОГРАММЕ «HOMER»

The screenshot displays the HOMER Pro Microgrid Analysis Tool interface. The title bar reads "HOMER Pro Microgrid Analysis Tool [002Sample-PhilippineVillageOfSicud.homer] 3.5.4". The menu bar includes FILE, LOAD, COMPONENTS, RESOURCES, PROJECT, SYSTEM, and HELP. The toolbar contains icons for Home, Design, Results, Library, and various components like Electric #1, Electric #2, Deferrable, Thermal #1, Thermal #2, and Hydrogen. A "Calculate" button is visible in the top right.

The main interface is divided into two panels: SCHEMATIC and DESIGN.

**SCHEMATIC:** A flow diagram showing the system architecture. On the left, a "Dsl" (Diesel) generator feeds into an "AC Primary Load" (35.00 kW/d, 4.54 kW peak). This load is connected to a "Converter" which also receives input from "DC" sources: "G10" (Wind), "G3" (Wind), "PV" (Solar), and "S6CS25P" (Solar). The "Converter" outputs to the "AC Primary Load".

**DESIGN:** This panel contains project details and resource data.

- Name:** Sample-PhilippineVillageOfSicud
- Author:** Tony Jimenez
- Description:** Sicud is a small village in Palawan, Philippines. This analysis investigates the options for providing electricity to the village using wind, solar, or diesel power. The results show the impact of different assumptions about the wind resource, fuel price, and required system reliability.
- RESOURCE DATA:**
  - Solar Resource:** The solar resource data used in the analysis is an actual imported file.
  - Wind Resource:** The wind file was generated using HOMER's wind data generator. The daily profile is based upon one day of measurements taken on site. Other entered parameters are typical for the region.
- Financial Parameters:**
  - Discount rate (%): 8.00
  - Inflation rate (%): 2.00
  - Annual capacity shortage (%): 0.00
  - Project lifetime (years): 25.00
- Location:** Puerto Princesa North Road, Puerto Princesa, Palawan, Philippines (9°50.1'N, 118°35.3' E). A map shows the location near Tagburos.

Рисунок 2.

# Недостатки программы «НОМЕР»

---

Сложный для освоения интерфейс:

- требует глубокого изучения программы;
  - пользователь должен иметь глубокие знания в сфере ВИЭ.
- 

Не оптимизирована для российского пользователя:

- язык интерфейса – английский.
- 

Не позволяет рассматривать широкий спектр оборудования одного вида:

- ограничение по ВЭУ не больше 2;
  - может рассмотреть только русловую ГЭС;
  - ограничение по ГЭС не больше 1.
- 

# ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «VizProRES»

## Назначение:

Позволяет найти **оптимальный состав** оборудования на базе **ВИЭ** с учетом полного обеспечения автономного потребителя, для определенного географического района.



Рисунок 5. Стартовое окно программы VizProRes

# Возможности программного комплекса «VizProRES»

моделирует системы течение года  
учитывая суточные или часовые колебания выработки энергии;

количество оборудования  
технико-экономического сравнения

графический анализ  
компоновки системы

оптимальный состав оборудования

возможность сохранения  
варианта

**Спасибо за  
внимание!**

