



Экономико-математическая модель развития ядерной энергетики России с учетом различных вариантов ядерного топливного цикла и прогнозируемой стоимости сырья.

Докладчик: Молоканов Н.А.

Программный комплекс DENEM

'Development of Economic of Nuclear Energy' Model

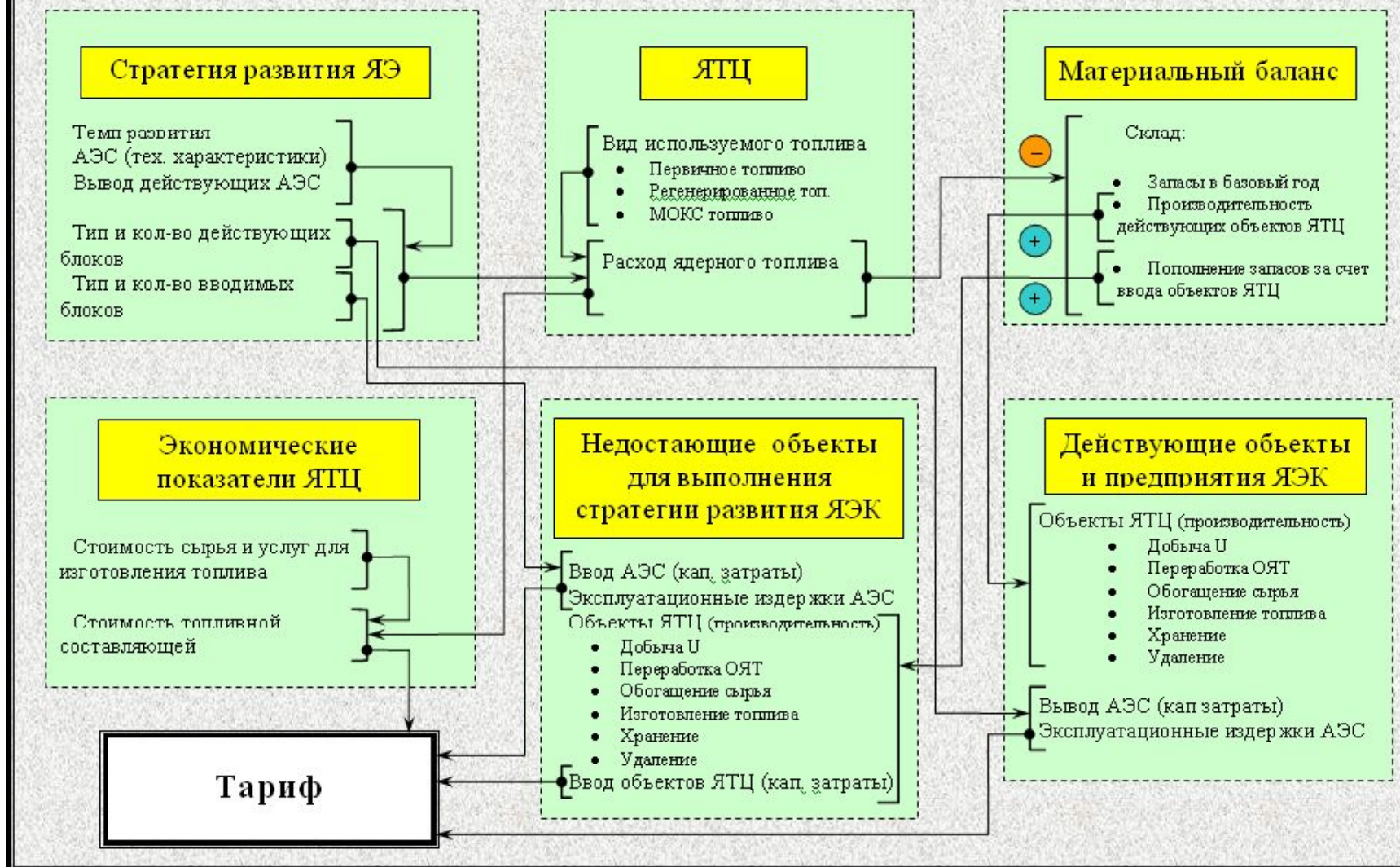
Модель экономического развития Ядерной Энергетики

Имитационно-динамическая модель в условиях условно ограниченных данных, формализованная на базе экономико-математической модели развития Ядерной Энергетики России.

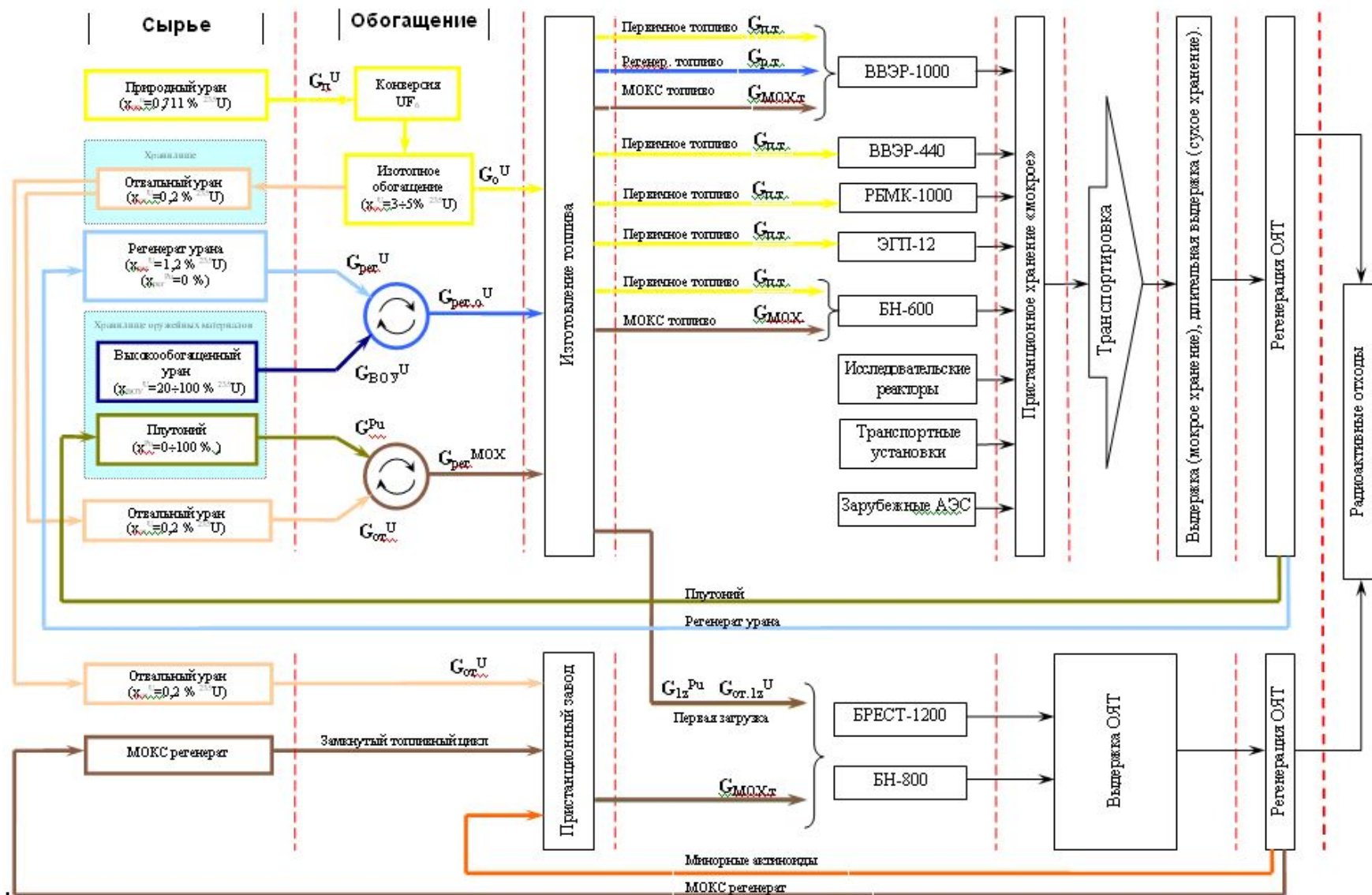
Предназначена для моделирования различных вариантов стратегии развития ЯЭ и определяет различные технико-экономические показатели.

Направление: Системный анализ развития крупномасштабной ядерной энергетики, научно-технические и экономические проблемы топливного цикла.

Схема информационных связей программного комплекса DENEM



Структурная схема внешнего топливного цикла Я.Э.



Программный комплекс DENEM

'Development of Economic of Nuclear Energy' Model

Модель экономического развития Ядерной Энергетики

Пример расчета:

Воспроизводство и развитие мощности в России
(на основании Стратегии развития атомной энергетики России)

	2000	2010	2020	2030	2040	2050
Выработка АЭС, Млрд кВт*ч	130	212	340	490	560	630
Доля АЭС в общей выработке	15	20	27	30	30	30

Продление срока эксплуатации АЭС

I поколение до 40 лет, II поколение до 50 лет

Развитие до 2030 г. за счет тепловых реакторов

После 2030 за счет быстрых

Стратегия развития ядерной энергетики

Начальные данные

2001 Базовый год 70 КИУМ (в базовый год)

2052 Заключительный год 80 КИУМ (максимальный)

Прирост энерговыработки

От базового года, % 2

От предыдущего года, % 2

По интервалам

Отмена Ok

Технические характеристики ЯЭУ

Количество действующих блоков в базовый год, шт.

	ВВЭР-1000	ВВЭР-440	РБМК-1000	ЭГП-6	БН-600
2001	8	6	11	4	1

Вывод блоков из эксплуатации

Продление: I поколение-40 лет, II поколение-50 лет.

	ВВЭР-1000	ВВЭР-440	РБМК-1000	ЭГП-6	БН-600
2010					
2011					
2012		2			
2013		1	1		
2014		1		2	
2015			1	1	
2016			1	1	
2017					
2018					
2019					
2020					

Ввод новых энергоблоков

1 Этап развития

Развитие на базе реакторов ВВЭР 1000

Расчетный срок эксплуатации 50

2001 Начало I этапа 2030 Год завершения I этапа

2 Этап развития

Развитие на базе реакторов БРЕСТ 1200

Расчетный срок эксплуатации 60

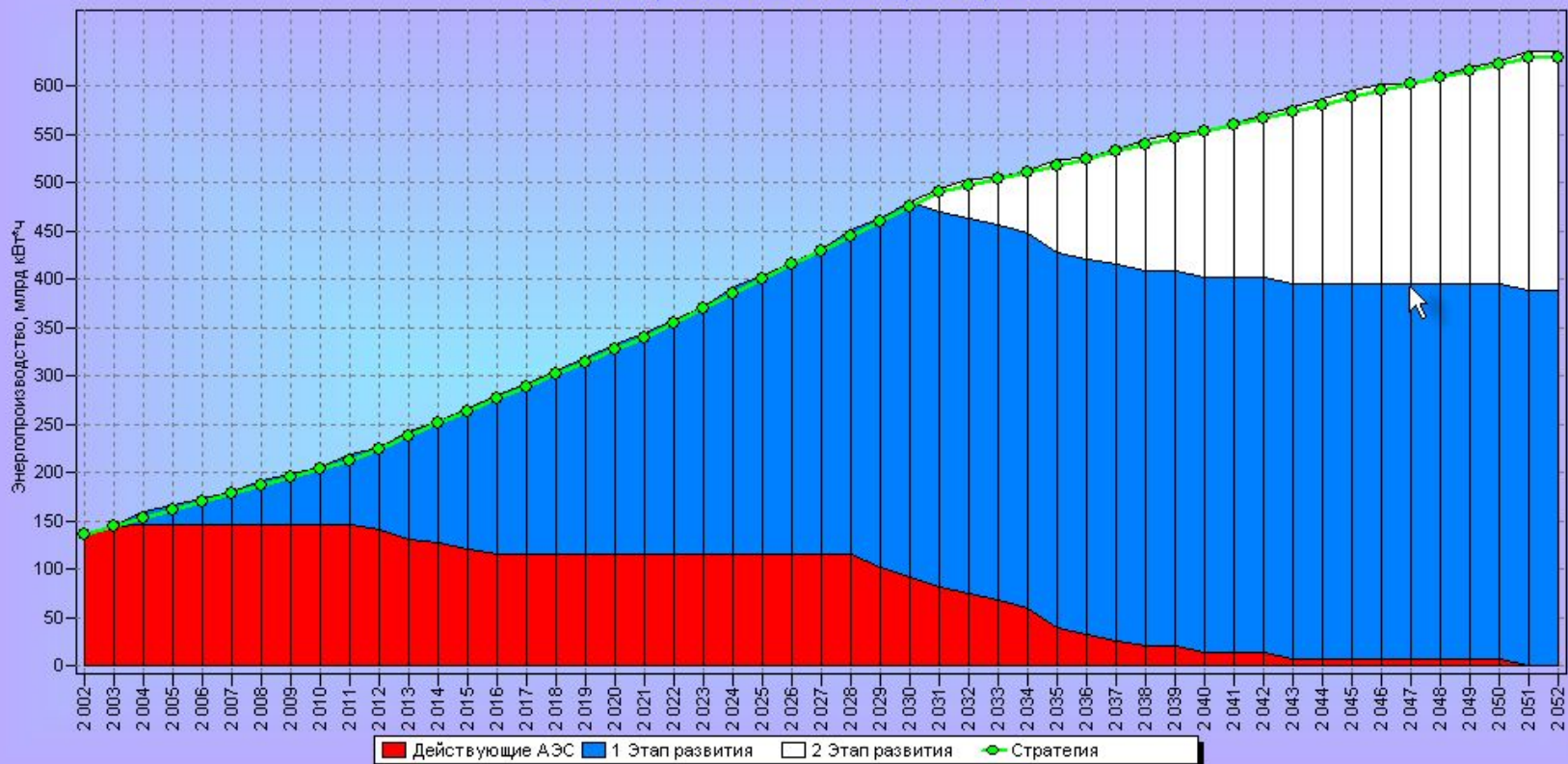
2031 Начало II этапа 2052 Год завершения II этапа

Программный комплекс DENEM

'Development of Economic of Nuclear Energy' Model

Модель экономического развития Ядерной Энергетики

Прогноз производства электроэнергии.

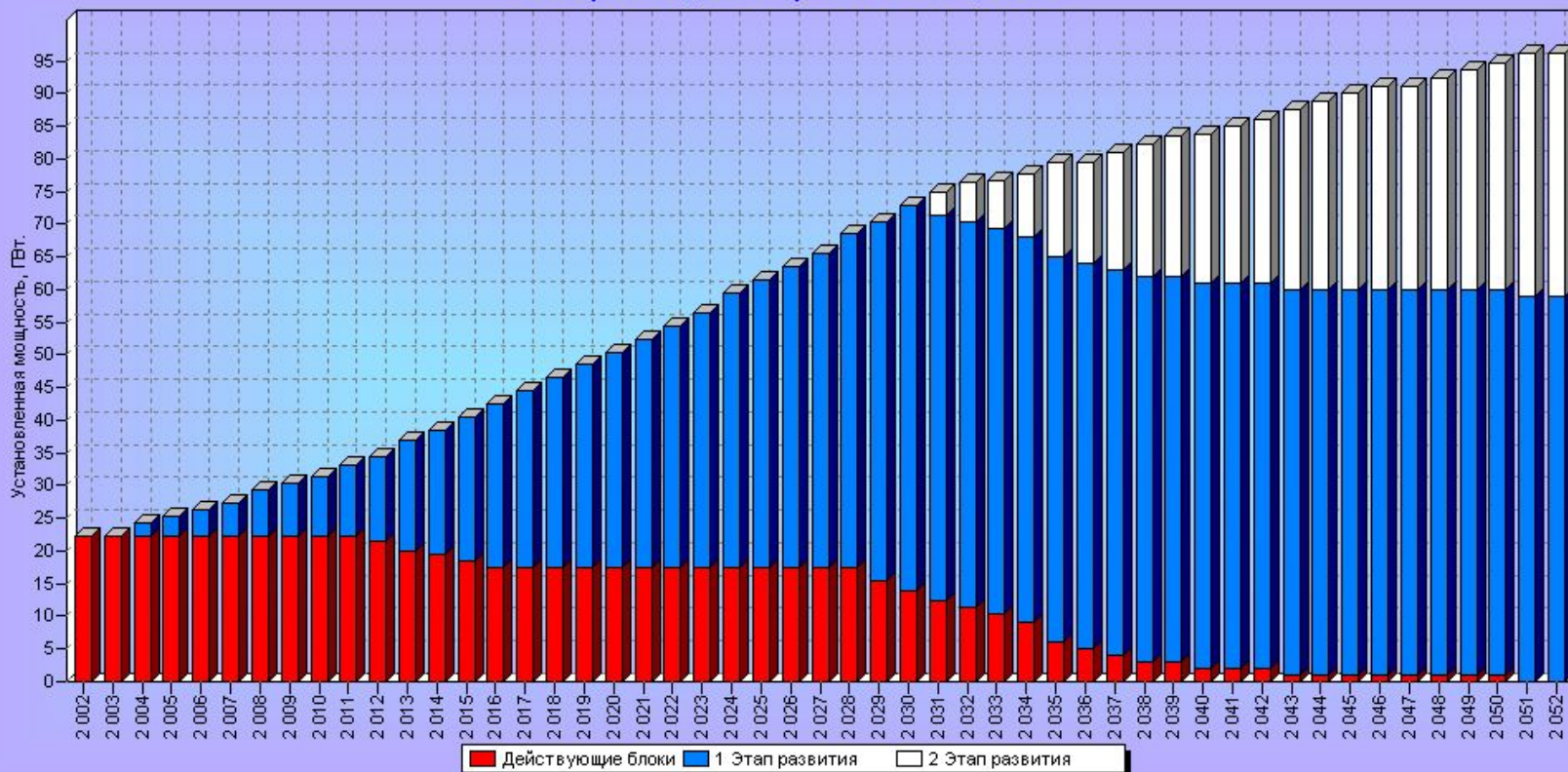


Программный комплекс DENEM

'Development of Economic of Nuclear Energy' Model

Модель экономического развития Ядерной Энергетики

Воспроизводство и развитие мощности.

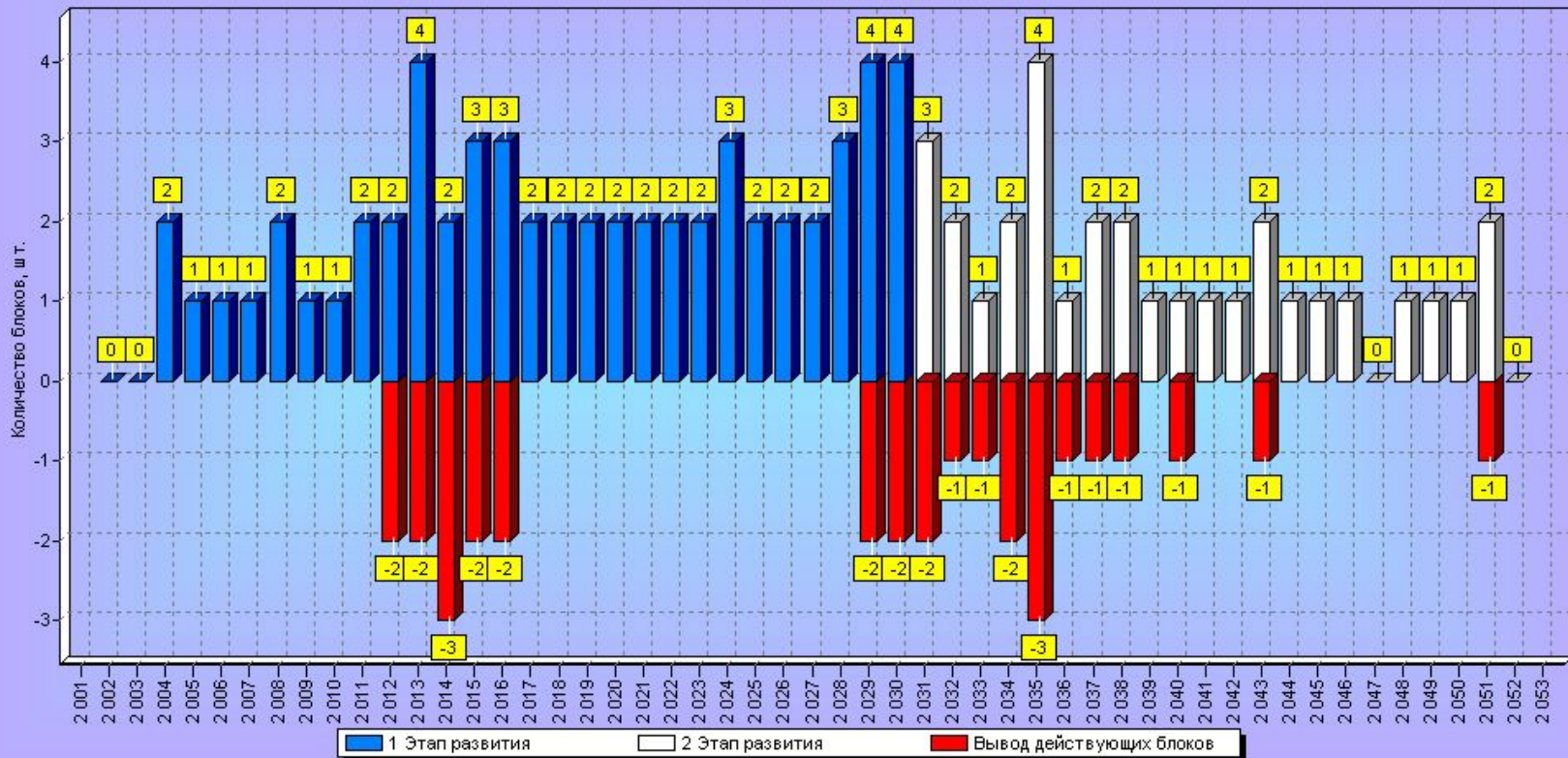


Программный комплекс DENEM

'Development of Economic of Nuclear Energy' Model

Модель экономического развития Ядерной Энергетики

Прогноз ввода и вывода блоков.



Модернизация ЯТЦ действующих и вновь вводимых ЯЭУ

Технические характеристики ЯЭУ

Сырьё для изготовления ядерного топлива

Ok

ВВЭР-1000

ВВЭР-440

РБМК-1000

БН-600

1 Этап

2 Этап

Технические характеристики действующих блоков ВВЭР-1000

40

Выгорание, МВт*сут/кг

3

Топливный цикл, г.

4,4

Обогащение по ^{235}U , %

1 этап : Увеличение топливного цикла

Вкл

2003

Год внедрения программы

4

Топливный цикл, г.

Выкл

50

Выгорание, МВт*сут/кг

4,8

Обогащение по ^{235}U , %

2 этап : Вовлечение регенирированного урана в топливный цикл

Вкл

2005

Год внедрения программы

4

Топливный цикл, г.

Выкл

50

Выгорание, МВт*сут/кг

4,8

Обогащение по ^{235}U , %

3 этап: Вовлечение плутония в топливный цикл (MOX)

Вкл

2007

Год внедрения программы

4

Топливный цикл, г.

33

Содержание MOX топлива в АЗ, %

4,4

Содержание (делящегося) Pu в MOX топливе, %

4,8

Обогащение регенирированного топлива по ^{235}U , %

Выкл

38,8

Выгорание MOX топлива, МВт*сут/кг

42

Выгорание уранового топлива, МВт*сут/кг

Программный комплекс DENEM

'Development of Economic of Nuclear Energy' Model

Модель экономического развития Ядерной Энергетики

Общий расход

Суммарный расход

ВВЭР-1000

ВВЭР-440

РБМК-1000

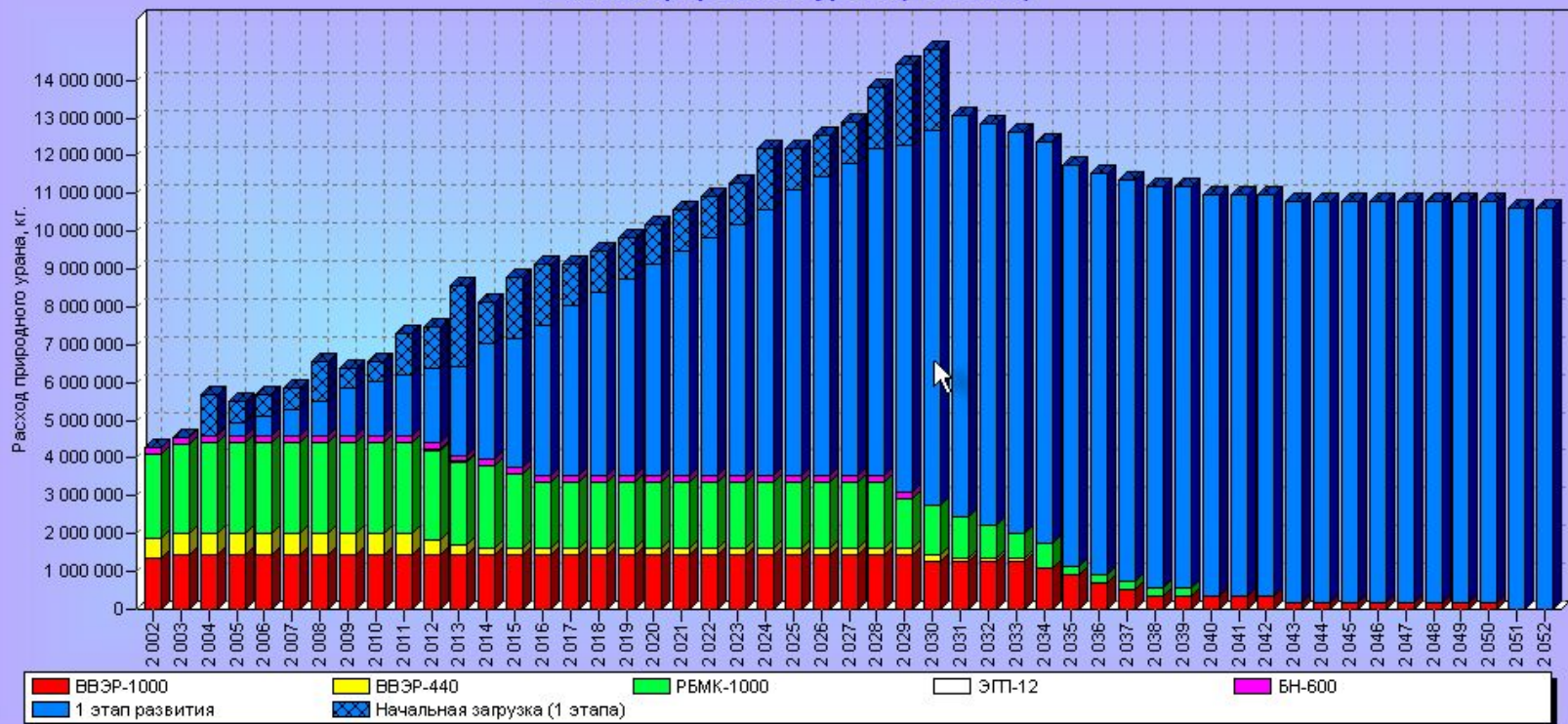
ЭГП-6

БН-600

1 Этап

Сводная таблица

Расход природного урана (по годам)



Программный комплекс DENEM

'Development of Economic of Nuclear Energy' Model

Модель экономического развития Ядерной Энергетики

Общий расход

Суммарный расход

ВВЭР-1000

ВВЭР-440

РБМК-100

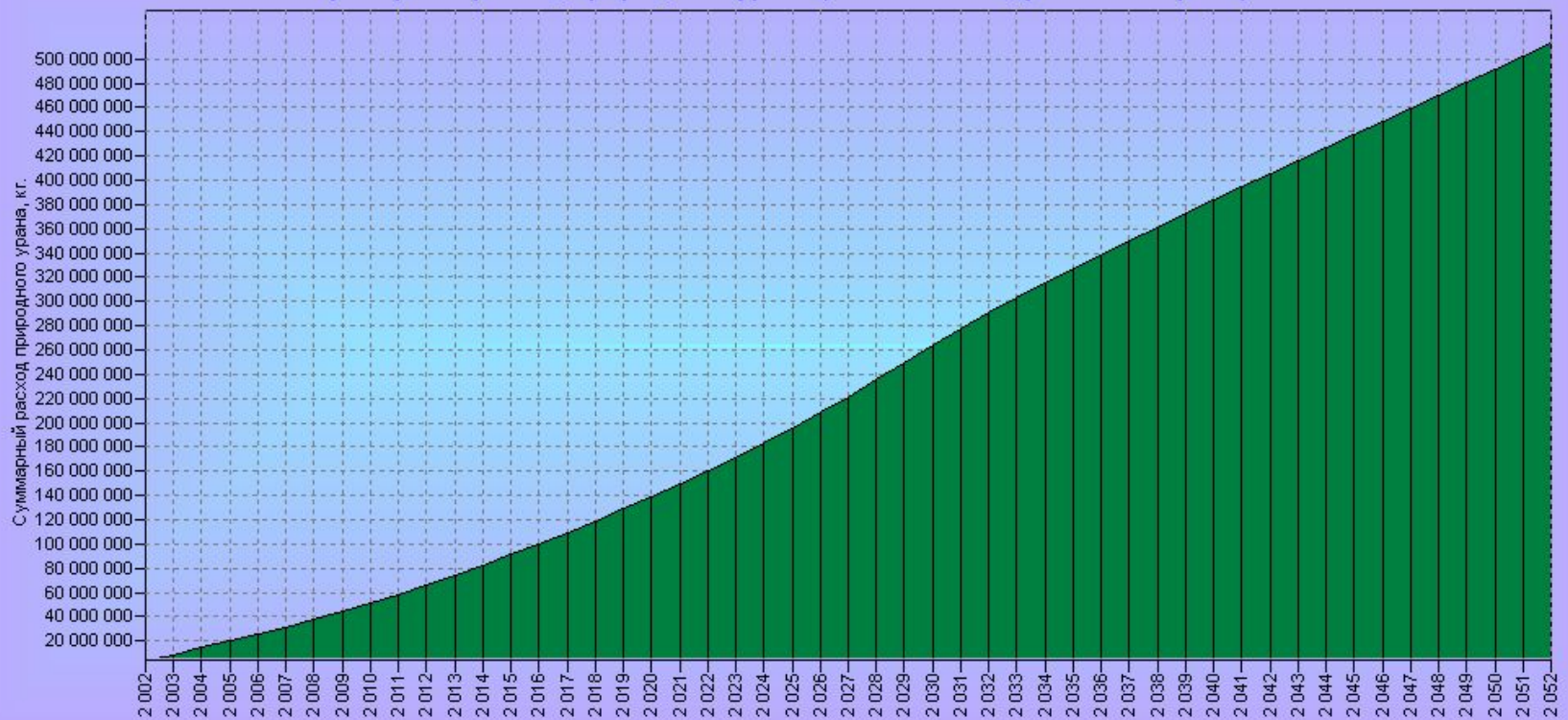
ЭГП-6

БН-600

1 Этап

Сводная таблица

Суммарный расход природного урана (за весь исследуемый интервал)



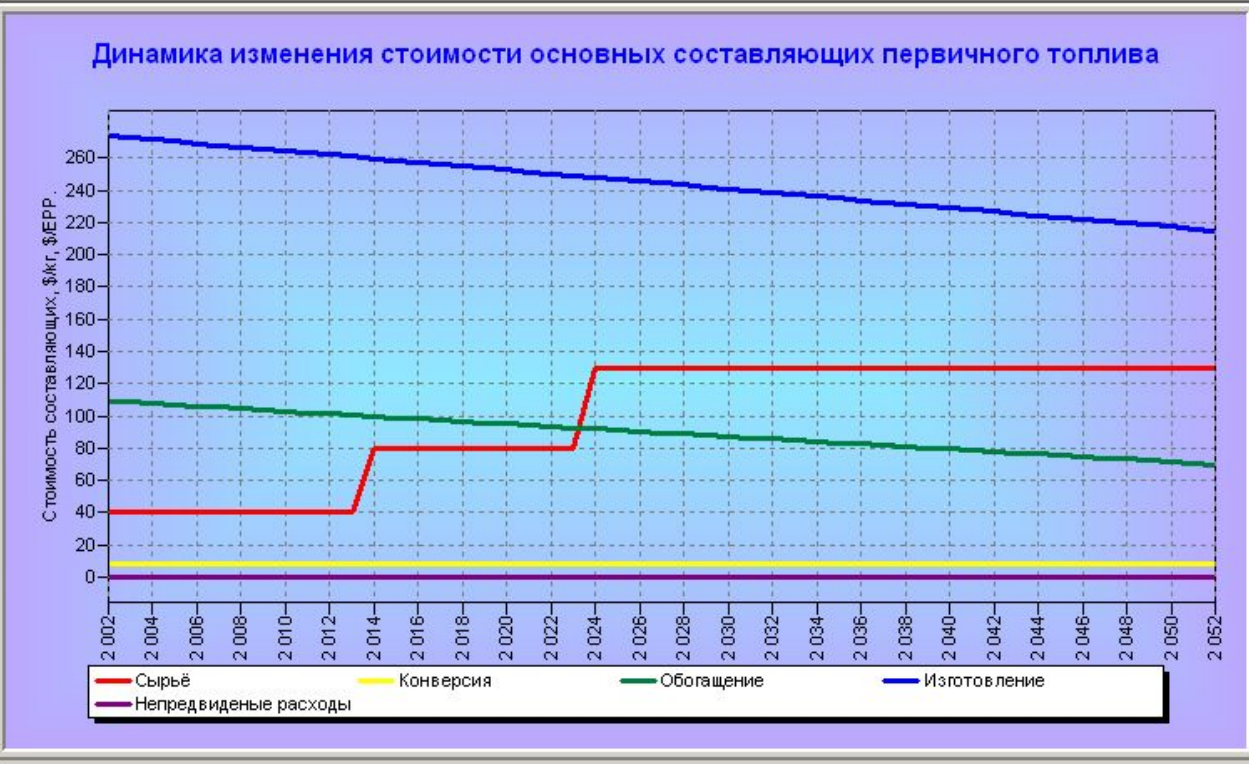
Стоимость изготовления топлива

275 \$/кг Стоимость изготовления в базовый год

Динамика изменения стоимости

Коэффициент эскалации цен, % 0

Стоимость изготовления в заключительный год 215 \$/кг



Ok



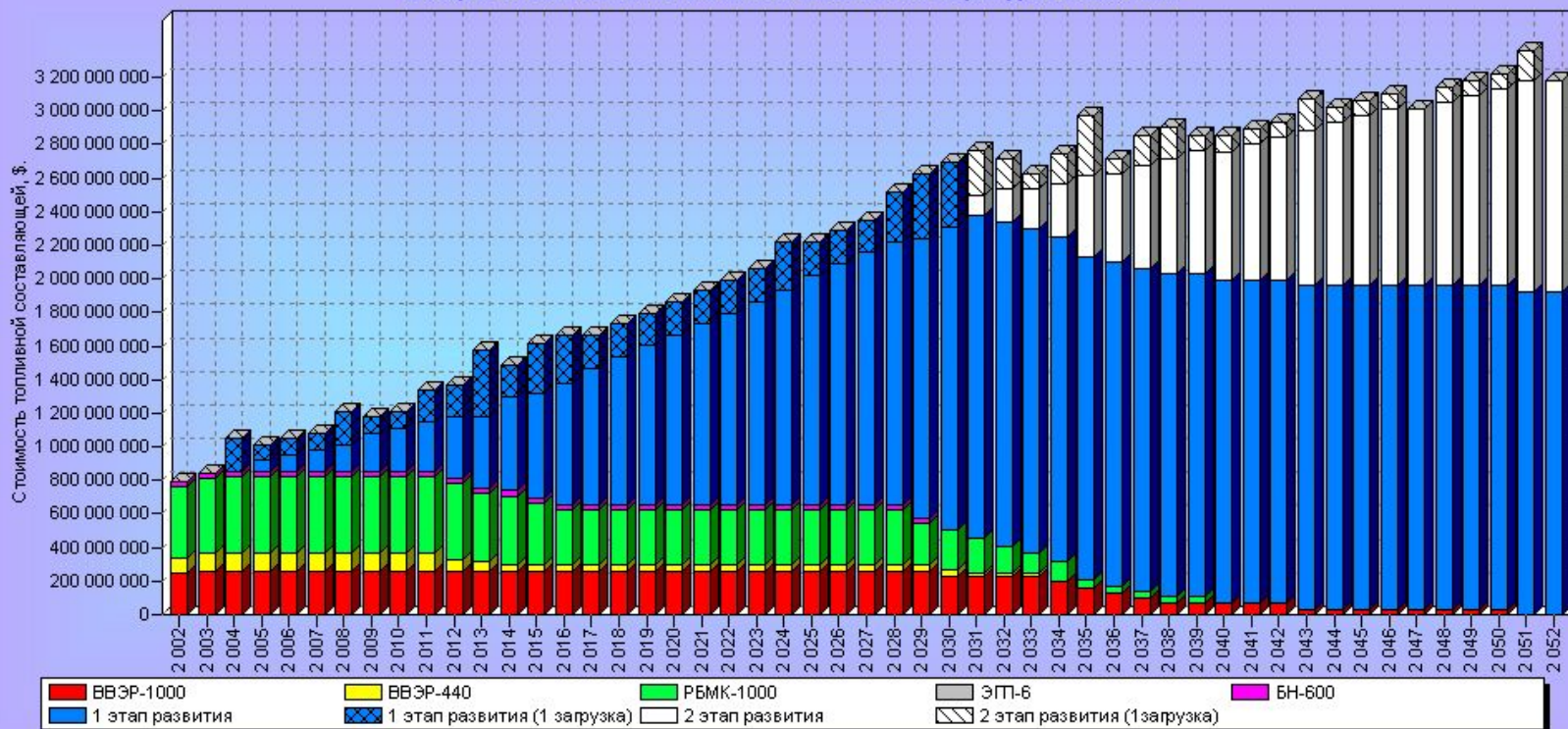
Программный комплекс DENEM

'Development of Economic of Nuclear Energy' Model

Модель экономического развития Ядерной Энергетики

Общая | ВВЭР-1000 | ВВЭР-440 | РБМК-1000 | ЭГП-6 | БН-600 | 1 Этап | 2 Этап | Сводная таблица

Общая стоимость топливной составляющей для всех ЯЭУ

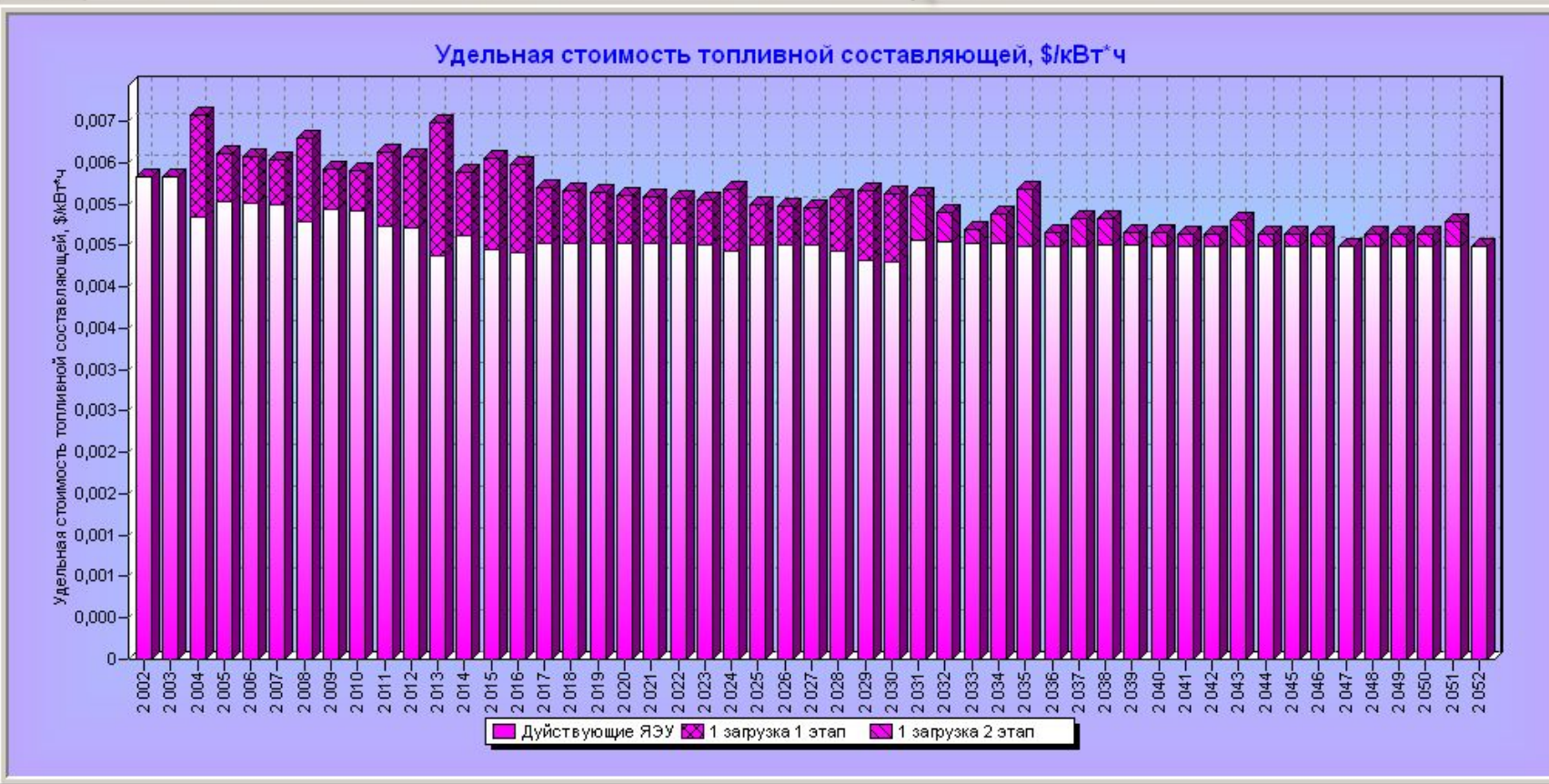


Программный комплекс DENEM

'Development of Economic of Nuclear Energy' Model

Модель экономического развития Ядерной Энергетики

Общая | ВВЭР-1000 | ВВЭР-440 | РБМК-100 | ЭГП-6 | БН-600 | 1 Этап | 2 Этап | [водная таблица](#)



Программный комплекс DENEM

'Development of Economic of Nuclear Energy' Model

Модель экономического развития Ядерной Энергетики

Автор и разработчик:
Николай Молоканов

Контактная информация:

тел. (095) 263-22-91; 268-92-65

E-mail: Molokanov@entek.ru