

**Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН**

**Синяк Ю.В.**

**Видение долгосрочных прогнозов развития  
ТЭК России в исследованиях  
ИНП РАН**

**(VII Мелентьевские чтения: "Прогнозирование  
развития мировой и российской энергетики: подходы,  
проблемы, решения")**

**Москва, 17-19 апреля 2013 г.**

# ***Цели создания системы прогнозирования ТЭК в ИНП РАН***

- **Сценарии перспективного развития ТЭК страны и крупных макрорегионов**
- **Оценка влияния новых технологий на развитие ТЭК и приоритетность их освоения**
- **Спрос на инвестиции в отраслях ТЭК**
- **Расчет равновесных цен на энергоносители в макрорегионах**

# Исходные условия:

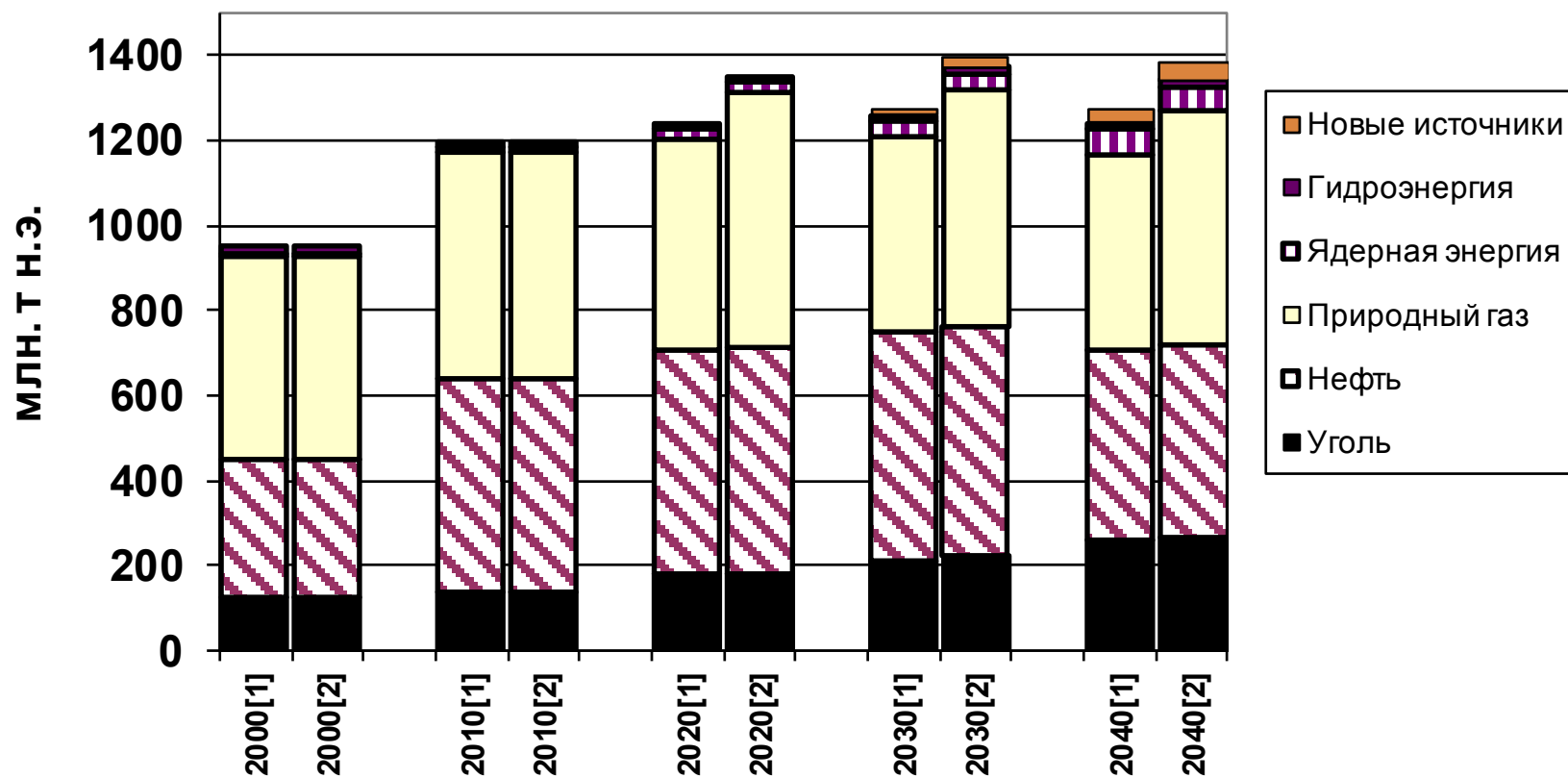
- **Временной интервал:** до 2060 г. по 10-летним периодам
- **Территориальный фактор:** три макрорегиона – Европейская часть России, Урал и западная Сибирь, Восточная Сибирь и дальний Восток
- **Макроэкономические параметры:**
  - темпы роста ВВП, структура добавленной стоимости,
  - демография (рост/сокращение населения, расселение по типам населенных пунктов – крупные и средние города, мелкие населенные пункты)
- **Энергоресурсы:** уголь, нефть, природный газ (природные запасы по макрорегионам и группам стоимости добычи – дешевые, средней стоимости, дорогие)
- **Экспорт энергоресурсов** (задан экзогенно, исходя из прогнозов ситуаций на мировых рынках энергоресурсов)
- **Новые технологии в ТЭК** появляются после 2020 г. (водород, топливные элементы, тепловые насосы, синтетическое топливо из природного газа и угля, электромобили, безуглеродные технологии, ядерная энергия в промышленности)

- **Потребление энергии** (по полезной энергии на единицу добавленной стоимости или душу населения):
  - Промышленность (высокотемпературные процессы, низкотемпературные процессы, электропроцессы)
  - Сельское хозяйство (мобильные процессы, низкотемпературные процессы, освещение и пр.)
  - Транспорт (рельсовый, дорожный, воздушный, водный, трубопроводный, отопление)
  - Население и социальные нужды (пищеприготовление, отопление и ГВС, освещение и электробытовые приборы)
  - Неэнергетические нужды.
- **Интенсивное энергосбережение**
- **Вспомогательные модельные расчеты** для оценки уточнения спроса:
  - теплоснабжение (прогноз спроса на тепловую энергию в жилом секторе – отопление и ГВС, прогноз аварийности и теплопотерь в тепловых сетях)
  - дорожный транспорт (прогноз спроса на моторные топлива в авторанспорте)
  - прогнозы параметров новых технологий в ТЭК (ТНУ, НИЭ, Н2 и др.)
- **Экология и климат:** по выбору - ограничения на выбросы CO<sub>2</sub>

## Базовые сценарии развития ТЭК до 2040 г. (ИНП РАН):

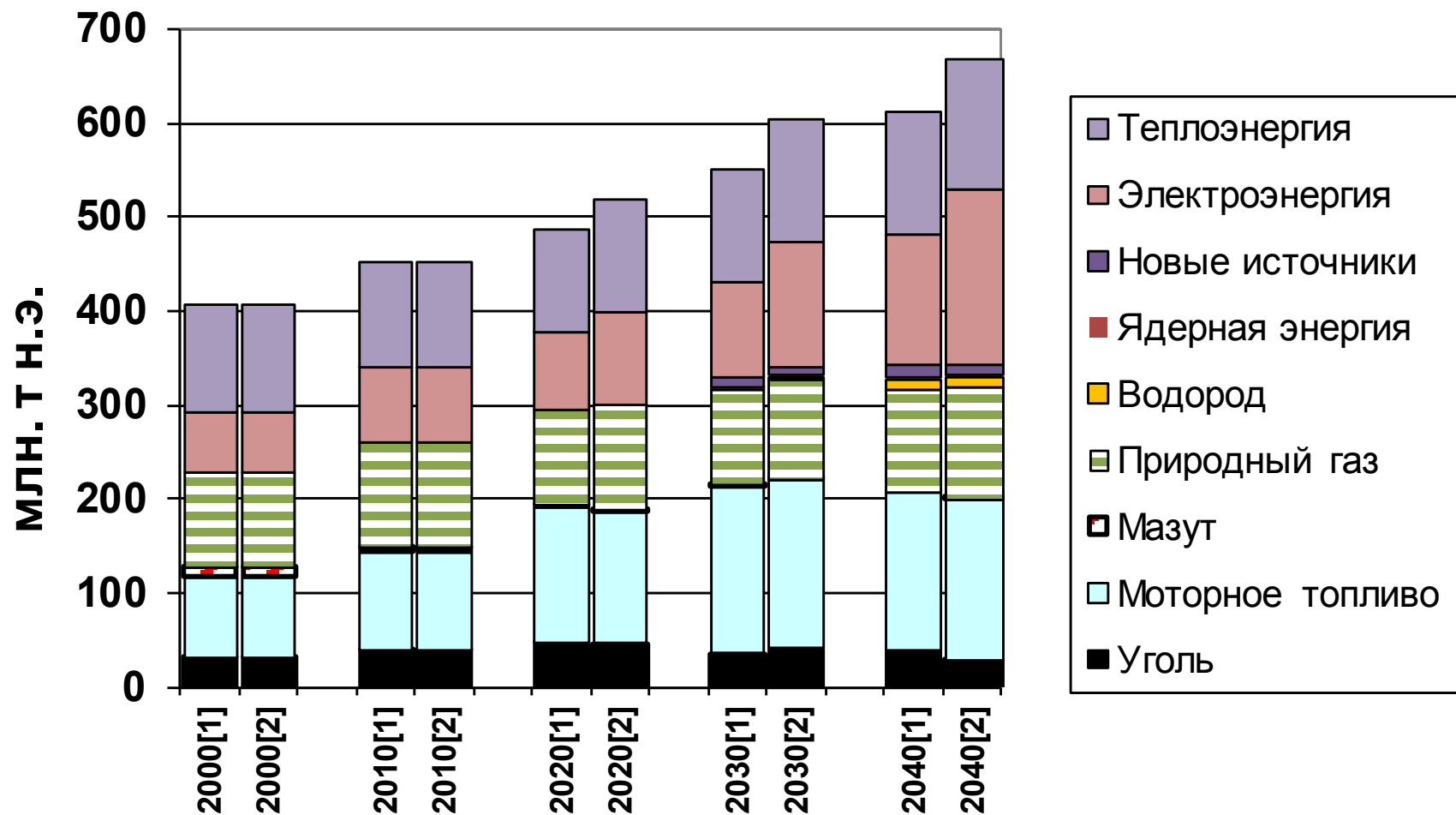
- **Сценарий 1** (умеренная экономическая динамика): рост ВВП к 2040 г. – ок. 3 раза (~3,5%/год в период 2010-2040 гг.);  
**Сценарий 2** (сильная экономическая динамика): рост ВВП – ок. 5 раз (~5,5%/год),
- **население** сокращается до 135-140 млн. чел. до 2020 г., далее возможен медленный рост со стабилизацией на уровне 140-145 млн. чел.,
- **экспорт ТЭР: сценарий 1** - сокращение экспорта природного газа в Европу до 2030 г.;  
**сценарий 2** – стабильный рост экспорта природного газа,
- **энергоемкость ВВП по полезной энергии** снижается с темпом 3+%/год в период 2010-2040 гг.,
- **стоимость ВИЭ** снижается к 2040 г. до \$2000-2500/кВт(э) при росте стоимости АЭС и ТЭС,
- **без специальных мер по сокращению выбросов CO<sub>2</sub>.**

## Прогноз производства первичных энергоресурсов\*

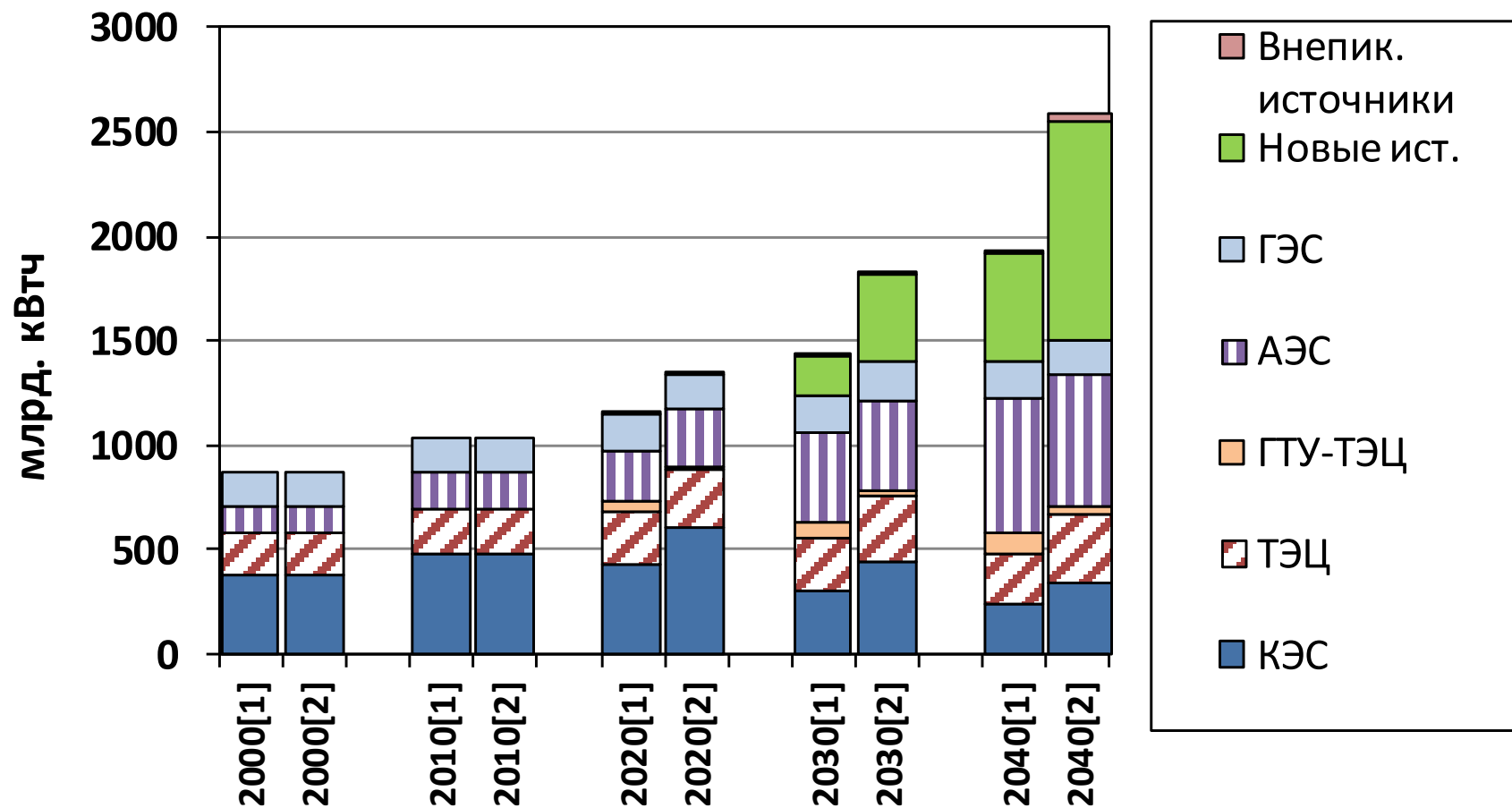


\* Безуглеродные энергоресурсы рассчитаны по физическому эквиваленту (1 кВтч= 0,086 кг н.э.)

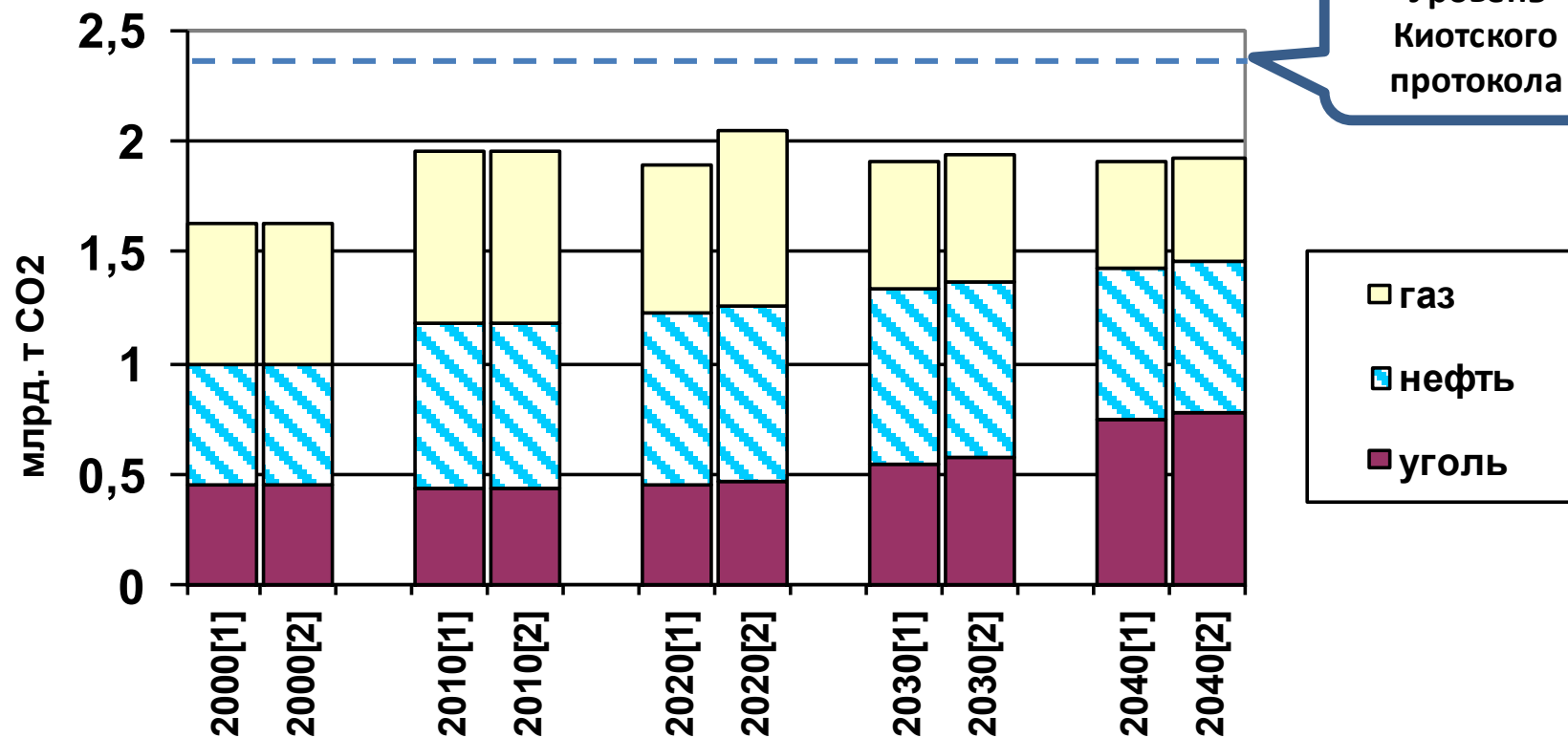
## Прогноз конечного потребления энергии



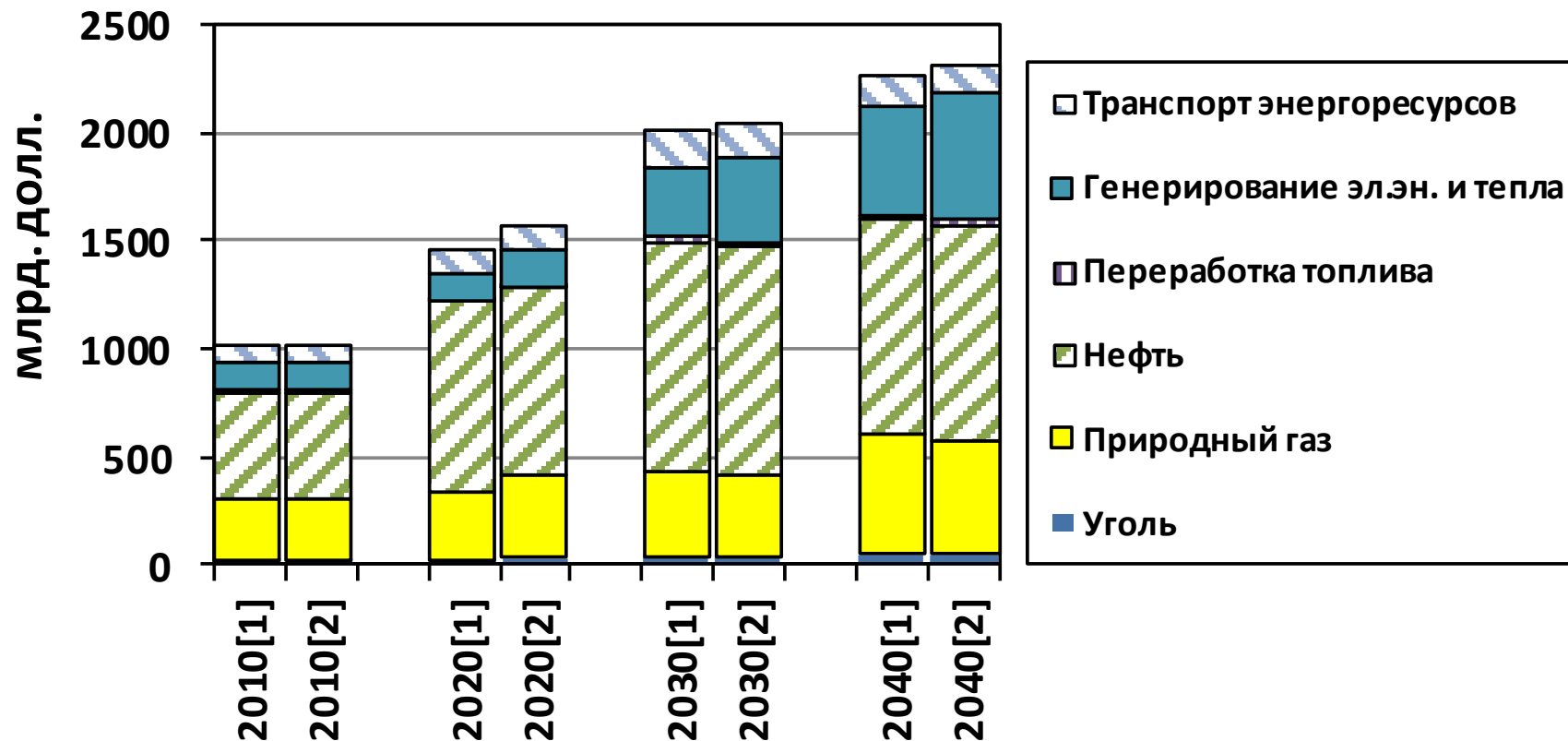
## Прогноз генерирования электроэнергии



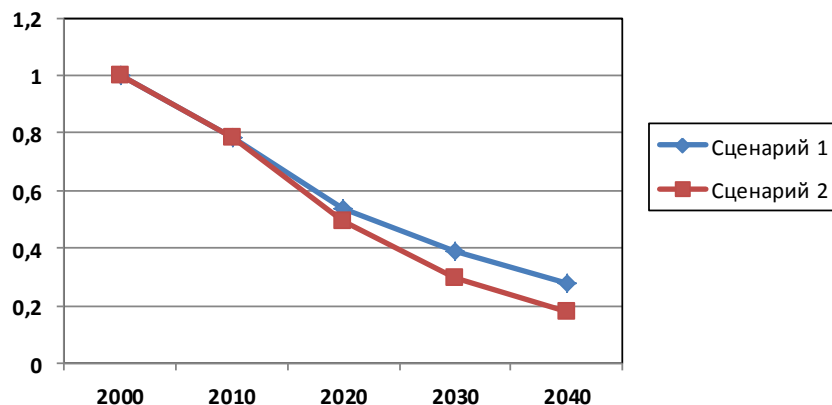
# Прогноз выбросов CO<sub>2</sub> энергетическими объектами по видам сжигаемого топлива



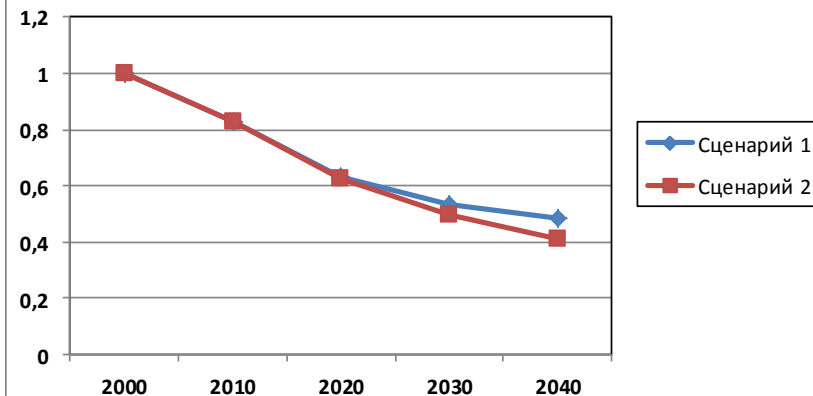
## Инвестиционный спрос по 10-летним периодам



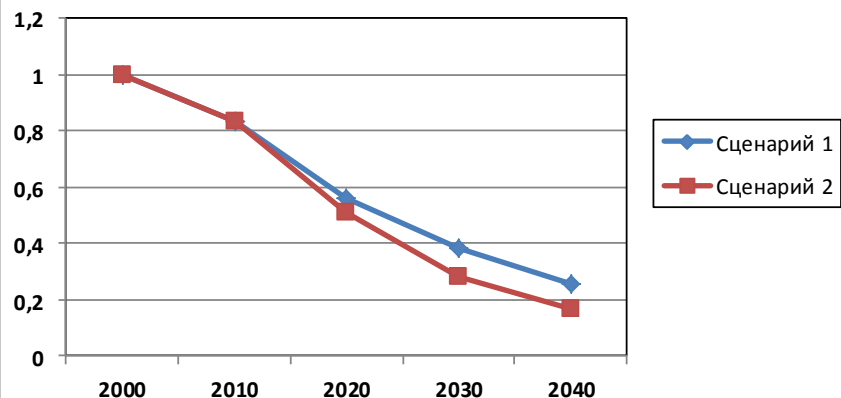
### Индекс энергоемкости ВВП



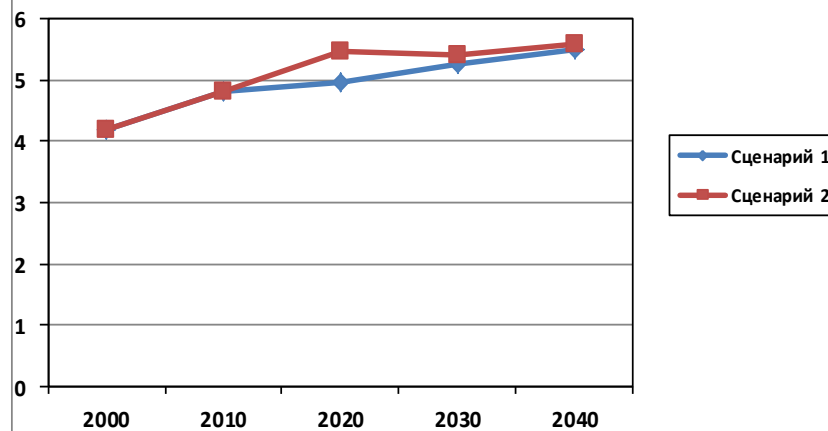
### Индекс электроемкости ВВП



### Индекс карбоноемкости ВВП



### Прогноз душевого потребления энергии, т н.э./чел.



## Пример выдачи данных по сводному ТЭБ страны на 2040 год (сценарий 1), тыс. т н.э.

|                                   | Уголь         | Нефть<br>(природная<br>+ синтетич.) | Моторное<br>топливо | Мазут        | Природный<br>газ | Водород      | Ядерная<br>энергия | Гидроэне<br>ргия | Новые<br>источники | Электрозн<br>ергия | Теплоэне<br>ргия<br>центр. | ВСЕГО          |
|-----------------------------------|---------------|-------------------------------------|---------------------|--------------|------------------|--------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|----------------------------|----------------|
| <b>Добыча (пр-во)</b>             | <b>262205</b> | <b>450505</b>                       | <b>0</b>            | <b>0</b>     | <b>459297</b>    | <b>0</b>     | <b>56709</b>       | <b>16648</b>     | <b>30920</b>       | <b>0</b>           | <b>0</b>                   | <b>1276283</b> |
| в т.ч. природный ЭР               | 0             | 420729                              | 0                   | 0            | 459297           | 0            | 0                  | 0                | 0                  | 0                  | 0                          | 0              |
| Импорт всего                      | 0             | 0                                   | 0                   | 0            | 24300            | 0            | 0                  | 0                | 0                  | 0                  | 0                          | 24300          |
| Экспорт всего                     | 56000         | 220000                              | 40000               | 0            | 206550           | 0            | 0                  | 0                | 0                  | 7654               | 0                          | 530204         |
| Изменение запасов                 | 0             | 0                                   | 0                   | 0            | 0                | 0            | 0                  | 0                | 0                  | 0                  | 0                          | 0              |
| <b>Внутреннее потребление</b>     | <b>192570</b> | <b>226000</b>                       | <b>167900</b>       | <b>14159</b> | <b>244569</b>    | <b>0</b>     | <b>56709</b>       | <b>16648</b>     | <b>30920</b>       | <b>-10492</b>      | <b>0</b>                   | <b>938983</b>  |
| Электростанции                    | -59856        | 0                                   | 0                   | -12623       | -85559           | 0            | -55433             | -16648           | -17320             | 167950             | 85075                      | 5588           |
| Котельные центр.                  | -17372        | 0                                   | 0                   | -1116        | -31503           | 0            | 0                  | 0                | 0                  | -3842              | 62049                      | 8216           |
| Трансф. угля                      | -5500         | 0                                   | 0                   | 0            | 0                | 0            | 0                  | 0                | 0                  | 0                  | 0                          | -5500          |
| Переработка в:                    | -70051        | -196224                             | 207900              | 14159        | -19966           | 11654        | 0                  | 0                | 0                  | 0                  | 0                          | -52529         |
| на НПЗ                            | 0             | -226000                             | 207900              | 12800        | 0                | 0            | 0                  | 0                | 0                  | 0                  | 0                          | -5300          |
| в синтетическое МТ                | 0             | 0                                   | 0                   | 0            | 0                | 0            | 0                  | 0                | 0                  | 0                  | 0                          | 0              |
| в синтетическую нефть             | -66168        | 29776                               | 0                   | 0            | 0                | 0            | 0                  | 0                | 0                  | 0                  | 0                          | -36393         |
| в жидкое к.-п. топливо            | -3883         | 0                                   | 0                   | 1359         | 0                | 0            | 0                  | 0                | 0                  | 0                  | 0                          | -2524          |
| в водород всего                   | 0             | 0                                   | 0                   | 0            | -19966           | 11654        | 0                  | 0                | 0                  | 0                  | 0                          | -8312          |
| в водород централиз.              | 0             | 0                                   | 0                   | 0            | -3359            | 1603         | 0                  | 0                | 0                  | 0                  | 0                          | -1756          |
| в водород децентрал.              | 0             | 0                                   | 0                   | 0            | -16607           | 10051        | 0                  | 0                | 0                  | 0                  | 0                          | -6557          |
| Потери и с.н.                     | 13635         | 4505                                | 0                   | 0            | 32259            | 4            | 0                  | 0                | 0                  | 15717              | 15856                      | 81974          |
| <b>Конечное потребление всего</b> | <b>39791</b>  | <b>0</b>                            | <b>167900</b>       | <b>420</b>   | <b>107760</b>    | <b>11650</b> | <b>1276</b>        | <b>0</b>         | <b>13600</b>       | <b>137900</b>      | <b>131269</b>              | <b>611566</b>  |
| Промышленность                    | 31297         | 0                                   | 0                   | 0            | 14430            | 0            | 1276               | 0                | 0                  | 65406              | 53126                      | 165536         |
| Сельское хозяйство                | 0             | 0                                   | 6144                | 0            | 0                | 0            | 0                  | 0                | 569                | 2790               | 2158                       | 11661          |
| Транспорт                         | 1608          | 0                                   | 161756              | 0            | 17753            | 11650        | 0                  | 0                | 0                  | 36621              | 937                        | 230324         |
| Население и КБН                   | 4637          | 0                                   | 0                   | 0            | 36247            | 0            | 0                  | 0                | 13031              | 33083              | 75048                      | 162045         |
| Неэнергетические нужды            | 2250          | 0                                   | 0                   | 420          | 39330            | 0            | 0                  | 0                | 0                  | 0                  | 0                          | 42000          |

## Пример выдачи данных по ТЭБ Европейской части страны на 2040 год (сценарий 1), тыс. т н.э.

|                                   | Уголь        | Нефть<br>(природная+<br>синтетич.) | Моторное<br>топливо | Мазут        | Природн<br>ый газ | Водород     | Ядерная<br>энергия | Гидроэне<br>ргия | Новые<br>источник<br>и | Электроэ<br>нергия | Теплоэне<br>ргия<br>центр. | ВСЕГО         |
|-----------------------------------|--------------|------------------------------------|---------------------|--------------|-------------------|-------------|--------------------|------------------|------------------------|--------------------|----------------------------|---------------|
| <b>Добыча (пр-во)</b>             | <b>33169</b> | <b>85859</b>                       |                     | <b>0</b>     | <b>87401</b>      | <b>0</b>    | <b>48638</b>       | <b>4034</b>      | <b>9711</b>            | <b>0</b>           | <b>0</b>                   | <b>268811</b> |
| в т.ч. природный ЭР               |              | 81240                              |                     |              | <b>87401</b>      |             |                    |                  |                        |                    |                            |               |
| Импорт всего                      | 24710        | 65000                              | 0                   | 3000         | 87530             | 0           | 0                  | 0                |                        | 10320              | 0                          | 190560        |
| из-за рубежа                      | 0            | 0                                  | 0                   | 0            | 24300             | 0           | 0                  | 0                |                        | 0                  | 0                          | 24300         |
| из соседних регионов              | 24710        | 65000                              | 0                   | 3000         | 63230             | 0           | 0                  | 0                |                        | 10320              | 0                          | 166260        |
| из региона В                      | 24710        | 65000                              | 0                   | 3000         | 63230             | 0           | 0                  | 0                |                        | 10320              | 0                          | 166260        |
| из региона С                      | 0            | 0                                  | 0                   | 0            | 0                 | 0           | 0                  | 0                |                        | 0                  | 0                          | 0             |
| Экспорт всего                     | 0            | 0                                  | 40000               | 0            | 0                 | 0           | 0                  | 0                |                        | 4816               | 0                          | 44816         |
| за рубеж                          | 0            | 0                                  | 40000               | 0            | 0                 | 0           | 0                  | 0                |                        | 4816               | 0                          | 44816         |
| в соседние регионы                | 0            | 0                                  | 0                   | 0            | 0                 | 0           | 0                  | 0                |                        | 0                  | 0                          | 0             |
| в регион В                        | 0            | 0                                  | 0                   | 0            | 0                 | 0           | 0                  | 0                |                        | 0                  | 0                          | 0             |
| в регион С                        | 0            | 0                                  | 0                   | 0            | 0                 | 0           | 0                  | 0                |                        | 0                  | 0                          | 0             |
| Изменение запасов                 | 0            | 0                                  | 0                   | 0            | 0                 |             |                    |                  |                        |                    |                            | 0             |
| <b>Внутреннее потребление</b>     | <b>56154</b> | <b>150000</b>                      | <b>99500</b>        | <b>12000</b> | <b>170192</b>     | <b>0</b>    | <b>48638</b>       | <b>4034</b>      | <b>9711</b>            | <b>5504</b>        | <b>0</b>                   | <b>555732</b> |
| Электростанции                    | -19596       | 0                                  | 0                   | -11237       | -68661            | 0           | -47885             | -4034            | -2178                  | 91995              | 53497                      | -8099         |
| Котельные центр.                  | -4720        | 0                                  | 0                   | -513         | -23801            |             | 0                  | 0                | 0                      | -1594              | 35656                      | 5027          |
| Трансф. угля                      | -2500        |                                    |                     |              |                   |             |                    |                  |                        |                    |                            | -2500         |
| Переработка топлива:              | -10263       | -145382                            | 139500              | 9000         | -14512            | 8398        | 0                  | 0                | 0                      | 0                  | 0                          | -13259        |
| на НПЗ                            | 0            | -150000                            | 139500              | 9000         | 0                 |             |                    |                  |                        |                    |                            | -1500         |
| в синтетическое МТ                | 0            | 0                                  | 0                   | 0            | 0                 | 0           | 0                  | 0                |                        |                    | 0                          | 0             |
| в синтетическую нефть             | -10263       | 4618                               | 0                   | 0            | 0                 | 0           |                    | 0                |                        |                    |                            | -5645         |
| в жидкое к.-п. топливо            | 0            | 0                                  | 0                   | 0            | 0                 | 0           | 0                  | 0                |                        | 0                  | 0                          | 0             |
| в водород всего                   | 0            | 0                                  | 0                   | 0            | -14512            | 8398        | 0                  | 0                | 0                      | 0                  | 0                          | -6114         |
| в водород централиз.              | 0            |                                    |                     |              | -3009             | 1436        | 0                  |                  | 0                      | 0                  |                            | -1573         |
| в водород децентрализ.            |              |                                    |                     |              | -11503            | 6962        |                    |                  |                        | 0                  |                            | -4542         |
| Потери и с.н.                     | 1725         | 859                                | 0                   | 0            | 4598              | 3           | 0                  | 0                |                        | 8513               | 8907                       | 24605         |
| <b>Конечное потребление всего</b> | <b>19075</b> | <b>0</b>                           | <b>99500</b>        | <b>250</b>   | <b>63359</b>      | <b>8394</b> | <b>753</b>         | <b>0</b>         | <b>7532</b>            | <b>87392</b>       | <b>80245</b>               | <b>366502</b> |
| Промышленность                    | 18075        | 0                                  | 0                   | 0            | 9784              | 0           | 753                | 0                | 0                      | 39594              | 31050                      | 99257         |
| Сельское хозяйство                | 0            | 0                                  | 3660                | 0            | 0                 | 0           | 0                  | 0                | 379                    | 1066               | 1518                       | 6623          |
| Транспорт                         | 0            | 0                                  | 95840               | 0            | 11449             | 8394        | 0                  | 0                | 0                      | 21430              | 576                        | 137690        |
| Население и КБН                   | 0            | 0                                  | 0                   | 0            | 18375             | 0           | 0                  | 0                | 7153                   | 25302              | 47102                      | 97932         |
| Неэнергетические нужды            | 1000         | 0                                  | 0                   | 250          | 23750             | 0           | 0                  | 0                | 0                      | 0                  | 0                          | 25000         |

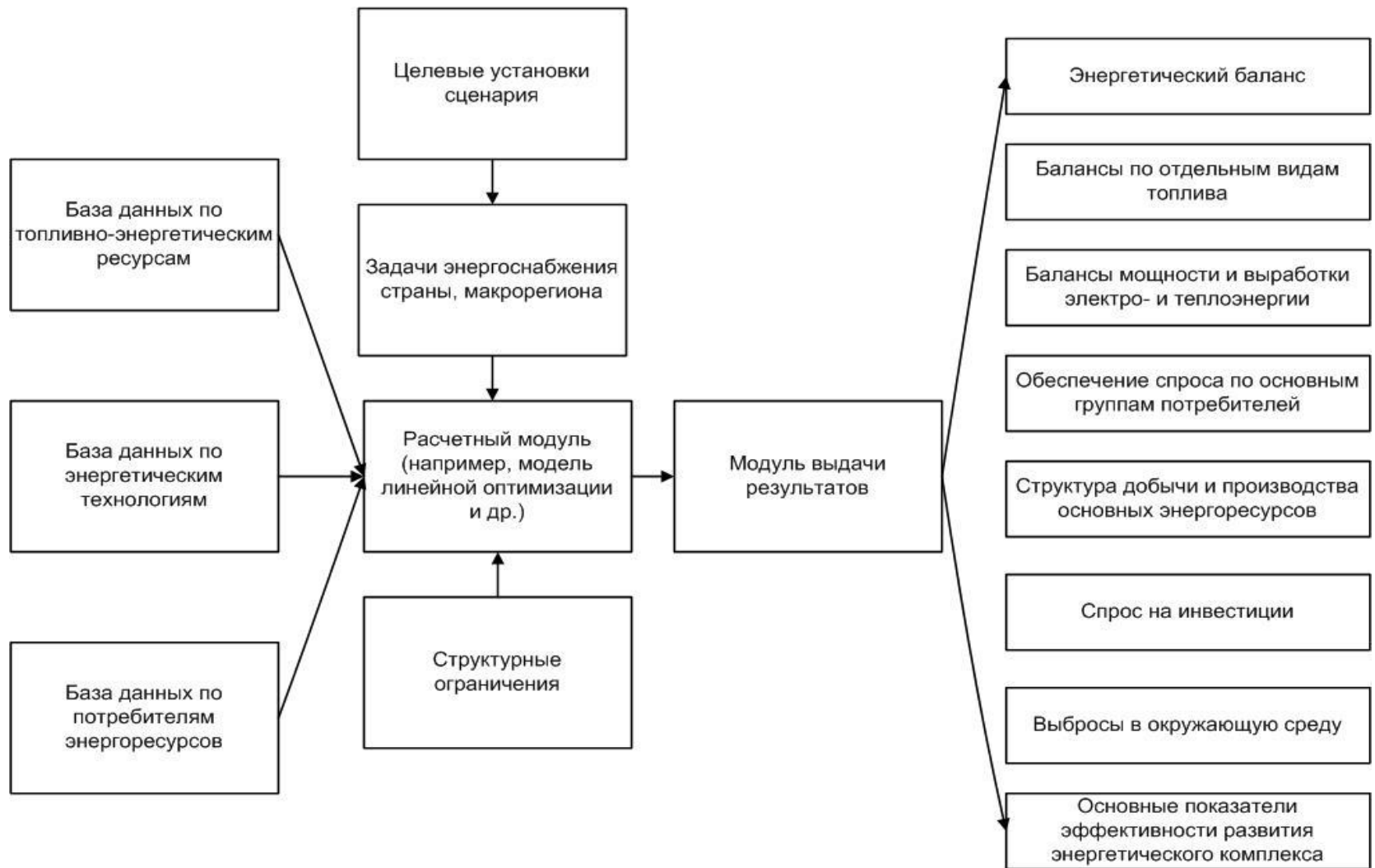
## Пример выдачи данных по ТЭБ Урала и Западной Сибири на 2040 год (сценарий 1), тыс. т н.э.

|                                   | Уголь         | Нефть<br>(природная<br>+ синтетич.) | Моторное<br>топливо | Мазут       | Природн<br>ый газ | Водород     | Ядерная<br>энергия | Гидроэнерги<br>я | Новые<br>источник<br>и | Электроэне<br>ргия | Теплоэне<br>ргия<br>центр. | ВСЕГО         |
|-----------------------------------|---------------|-------------------------------------|---------------------|-------------|-------------------|-------------|--------------------|------------------|------------------------|--------------------|----------------------------|---------------|
| <b>Добыча (пр-во)</b>             | <b>128286</b> | <b>245455</b>                       |                     | <b>0</b>    | <b>301475</b>     | <b>0</b>    | <b>5202</b>        | <b>5218</b>      | <b>11805</b>           | <b>0</b>           | <b>0</b>                   | <b>697440</b> |
| в т.ч. природный ЭР               |               | 244036                              |                     |             | <b>301475</b>     |             |                    |                  |                        |                    |                            |               |
| Импорт всего                      | 7872          | 0                                   | 0                   | 1549        | 0                 | 0           | 0                  | 0                |                        | 0                  | 0                          | 9421          |
| из-за рубежа                      | 0             | 0                                   | 0                   | 0           | 0                 | 0           | 0                  | 0                |                        | 0                  | 0                          | 0             |
| из соседних регионов              | 7872          | 0                                   | 0                   | 1549        | 0                 | 0           | 0                  | 0                |                        | 0                  | 0                          | 9421          |
| из региона А                      | 0             | 0                                   | 0                   | 0           | 0                 | 0           | 0                  | 0                |                        | 0                  | 0                          | 0             |
| из региона С                      | 7872          | 0                                   | 0                   | 1549        | 0                 | 0           | 0                  | 0                |                        | 0                  | 0                          | 9421          |
| Экспорт всего                     | 52710         | 205000                              | 0                   | 3000        | 231701            | 0           | 0                  | 0                |                        | 10320              | 0                          | 502731        |
| за рубеж                          | 28000         | 140000                              | 0                   | 0           | 149850            | 0           | 0                  | 0                |                        | 0                  | 0                          | 317850        |
| в соседние регионы                | 24710         | 65000                               | 0                   | 3000        | 81851             | 0           | 0                  | 0                |                        | 10320              | 0                          | 184881        |
| в регион А                        | 24710         | 65000                               | 0                   | 3000        | 63230             | 0           | 0                  | 0                |                        | 10320              | 0                          | 166260        |
| в регион С                        | 0             | 0                                   | 0                   | 0           | 18621             | 0           | 0                  | 0                |                        | 0                  | 0                          | 18621         |
| Изменение запасов                 | 0             | 0                                   | 0                   | 0           | 0                 |             |                    |                  |                        |                    |                            | 0             |
| <b>Внутреннее потребление</b>     | <b>76777</b>  | <b>38000</b>                        | <b>34200</b>        | <b>1808</b> | <b>43324</b>      | <b>0</b>    | <b>5202</b>        | <b>5218</b>      | <b>11805</b>           | <b>-10320</b>      | <b>0</b>                   | <b>206014</b> |
| Электростанции                    | -39253        | 0                                   | 0                   | -1383       | -7350             | 0           | -4875              | -5218            | -9926                  | 50032              | 22669                      | 4697          |
| Котельные центр.                  | -10176        | 0                                   | 0                   | -315        | -6288             |             | 0                  | 0                | 0                      | 0                  | 15102                      | -1677         |
| Трансф. угля                      | -3000         |                                     |                     |             |                   |             |                    |                  |                        |                    |                            | -3000         |
| Переработка топлива:              | -7035         | -36581                              | 34200               | 3259        | -3546             | 2101        | 0                  | 0                |                        | 0                  | 0                          | -7602         |
| на НПЗ                            | 0             | -38000                              | 34200               | 1900        | 0                 |             |                    |                  |                        |                    |                            | -1900         |
| в синтетическое МТ                | 0             | 0                                   | 0                   | 0           | 0                 | 0           | 0                  | 0                |                        |                    | 0                          | 0             |
| в синтетическую нефть             | -3153         | 1419                                | 0                   | 0           | 0                 | 0           |                    | 0                |                        |                    |                            | -1734         |
| в жидкое к.-п. топливо            | -3883         | 0                                   | 0                   | 1359        | 0                 | 0           | 0                  | 0                |                        | 0                  | 0                          | -2524         |
| в водород всего                   | 0             | 0                                   | 0                   | 0           | -3546             | 2101        | 0                  | 0                | 0                      | 0                  | 0                          | -1445         |
| в водород централиз.              | 0             | 0                                   | 0                   | 0           | -350              | 167         | 0                  |                  | 0                      | 0                  | 0                          | -183          |
| в водород децентрализ.            |               |                                     |                     |             | -3196             | 1934        |                    |                  |                        | 0                  |                            | -1262         |
| Потери и с.н.                     | 6671          | 2455                                | 0                   | 0           | 26399             | 0           | 0                  | 0                |                        | 4871               | 4523                       | 44918         |
| <b>Конечное потребление всего</b> | <b>17313</b>  | <b>0</b>                            | <b>34200</b>        | <b>110</b>  | <b>26191</b>      | <b>2101</b> | <b>327</b>         | <b>0</b>         | <b>1879</b>            | <b>34842</b>       | <b>33248</b>               | <b>150211</b> |
| Промышленность                    | 10299         | 0                                   | 0                   | 0           | 1489              | 0           | 327                | 0                | 0                      | 16675              | 13800                      | 42590         |
| Сельское хозяйство                | 0             | 0                                   | 1535                | 0           | 0                 | 0           | 0                  | 0                | 0                      | 1344               | 356                        | 3235          |
| Транспорт                         | 1608          | 0                                   | 32665               | 0           | 5506              | 2101        | 0                  | 0                | 0                      | 11594              | 361                        | 53834         |
| Население и КБН                   | 4637          | 0                                   | 0                   | 0           | 9076              |             | 0                  | 0                | 1879                   | 5228               | 18732                      | 39552         |
| Неэнергетические нужды            | 770           | 0                                   | 0                   | 110         | 10120             | 0           | 0                  | 0                | 0                      | 0                  | 0                          | 11000         |

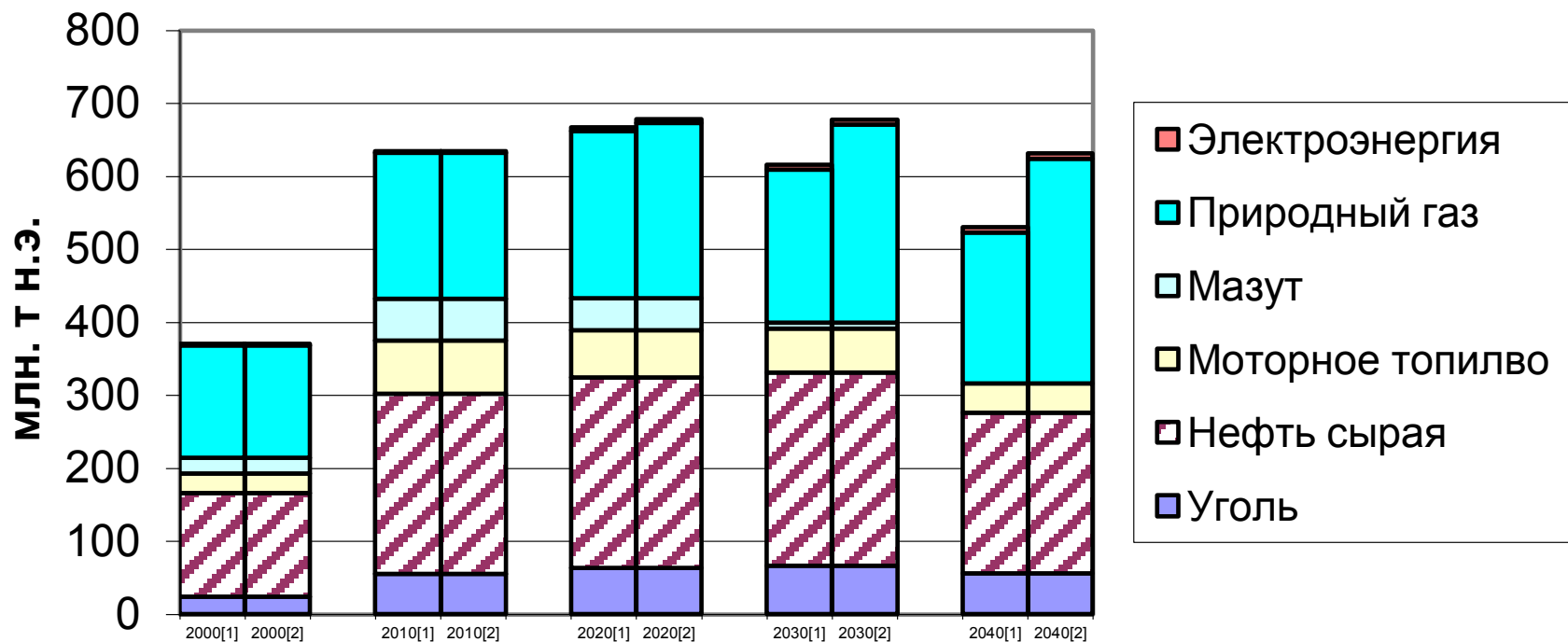
# Пример выдачи данных по ТЭБ Восточной Сибири и Дальнего Востока на 2040 год (сценарий 1), тыс. т н.э.

|                                   | Уголь         | Нефть<br>(природная<br>+ синтетич.) | Моторное<br>топливо | Мазут      | Природн<br>ый газ | Водород     | Ядерная<br>энергия | Гидроэне<br>ргия | Новые<br>источник<br>и | Электроэ<br>нергия | Теплоэне<br>ргия<br>центр. | ВСЕГО         |
|-----------------------------------|---------------|-------------------------------------|---------------------|------------|-------------------|-------------|--------------------|------------------|------------------------|--------------------|----------------------------|---------------|
| <b>Добыча (пр-во)</b>             | <b>100750</b> | <b>119192</b>                       |                     | <b>0</b>   | <b>70421</b>      | <b>0</b>    | <b>2869</b>        | <b>7396</b>      | <b>9404</b>            | <b>0</b>           | <b>0</b>                   | <b>310032</b> |
| в т.ч. природный ЭР               |               | 95453                               |                     |            | <b>70421</b>      |             |                    |                  |                        |                    |                            |               |
| Импорт всего                      | 0             | 0                                   | 0                   | 0          | 18621             | 0           | 0                  | 0                |                        | 0                  | 0                          | 18621         |
| из-за рубежа                      | 0             | 0                                   | 0                   | 0          | 0                 | 0           | 0                  | 0                |                        | 0                  | 0                          | 0             |
| из соседних регионов              | 0             | 0                                   | 0                   | 0          | 18621             | 0           | 0                  | 0                |                        | 0                  | 0                          | 18621         |
| из региона А                      | 0             | 0                                   | 0                   | 0          | 0                 | 0           | 0                  | 0                |                        | 0                  | 0                          | 0             |
| из региона В                      | 0             | 0                                   | 0                   | 0          | 18621             | 0           | 0                  | 0                |                        | 0                  | 0                          | 18621         |
| Экспорт всего                     | 35872         | 80000                               | 0                   | 1549       | 56700             | 0           | 0                  | 0                |                        | 5676               | 0                          | 179797        |
| за рубеж                          | 28000         | 80000                               | 0                   | 0          | 56700             | 0           | 0                  | 0                |                        | 2838               | 0                          | 167538        |
| в соседние регионы                | 7872          | 0                                   | 0                   | 1549       | 0                 | 0           |                    | 0                |                        | 0                  | 0                          | 9421          |
| в регион А                        | 0             | 0                                   | 0                   | 0          | 0                 | 0           | 0                  | 0                |                        | 0                  | 0                          | 0             |
| в регион В                        | 7872          | 0                                   | 0                   | 1549       | 0                 | 0           | 0                  | 0                |                        | 0                  | 0                          | 9421          |
| Изменение запасов                 | 0             | 0                                   | 0                   | 0          | 0                 |             |                    |                  |                        |                    |                            | 0             |
| <b>Внутреннее потребление</b>     | <b>59639</b>  | <b>38000</b>                        | <b>34200</b>        | <b>351</b> | <b>31053</b>      | <b>0</b>    | <b>2869</b>        | <b>7396</b>      | <b>9404</b>            | <b>-5676</b>       |                            | <b>177236</b> |
| Электростанции                    | -1007         | 0                                   | 0                   | -3         | -9548             | 0           | -2673              | -7396            | -5216                  | 25923              | 8909                       | 8990          |
| Котельные центр.                  | -2476         | 0                                   | 0                   | -288       | -1414             |             | 0                  | 0                | 0                      | -2248              | 11292                      | 4866          |
| Трансф. угля                      | 0             |                                     |                     |            |                   |             |                    |                  |                        |                    |                            | 0             |
| Переработка топлива:              | -52753        | -14261                              | 34200               | 1900       | -1909             | 1155        | 0                  | 0                |                        | 0                  | 0                          | -31668        |
| на НПЗ                            | 0             | -38000                              | 34200               | 1900       | 0                 |             |                    |                  |                        |                    |                            | -1900         |
| в синтетическое МТ                | 0             | 0                                   | 0                   | 0          | 0                 | 0           | 0                  | 0                |                        |                    | 0                          | 0             |
| в синтетическую нефть             | -52753        | 23739                               |                     | 0          | 0                 | 0           |                    | 0                |                        |                    |                            | -29014        |
| в жидкое к.-п. топливо            | 0             | 0                                   | 0                   | 0          | 0                 | 0           | 0                  | 0                |                        | 0                  | 0                          | 0             |
| в водород всего                   | 0             | 0                                   | 0                   | 0          | -1909             | 1155        | 0                  | 0                | 0                      | 0                  | 0                          | -754          |
| в водород централиз.              | 0             | 0                                   | 0                   | 0          | 0                 | 0           | 0                  |                  | 0                      | 0                  | 0                          | 0             |
| в водород децентрализ.            |               |                                     |                     |            | -1909             | 1155        |                    |                  |                        | 0                  |                            | -754          |
| Потери и с.н.                     | 5239          | 1192                                | 0                   | 0          | 1261              | 0           | 0                  | 0                |                        | 2333               | 2426                       | 12451         |
| <b>Конечное потребление всего</b> | <b>3403</b>   | <b>0</b>                            | <b>34200</b>        | <b>60</b>  | <b>18209</b>      | <b>1155</b> | <b>196</b>         | <b>0</b>         | <b>4189</b>            | <b>15666</b>       | <b>17775</b>               | <b>94853</b>  |
| Промышленность                    | 2923          | 0                                   | 0                   | 0          | 3157              | 0           | 196                | 0                | 0                      | 9137               | 8276                       | 23688         |
| Сельское хозяйство                | 0             | 0                                   | 949                 | 0          | 0                 | 0           | 0                  | 0                | 190                    | 380                | 284                        | 1803          |
| Транспорт                         | 0             | 0                                   | 33251               | 0          | 798               | 1155        | 0                  | 0                | 0                      | 3597               | 0                          | 38800         |
| Население и КБН                   | 0             | 0                                   | 0                   | 0          | 8795              | 0           | 0                  | 0                | 3999                   | 2553               | 9215                       | 24562         |
| Неэнергетические нужды            | 480           | 0                                   | 0                   | 60         | 5460              | 0           | 0                  | 0                | 0                      | 0                  | 0                          | 6000          |

# Схема модельно-вычислительного комплекса



## Структура экспорта энергоресурсов



## Прогноз выработки тепла централизованными источниками

