



Московский государственный университет
им. М.В. Ломоносова

**Проблемы формирования
топливно-энергетических балансов
регионов**

И.П. Мамий

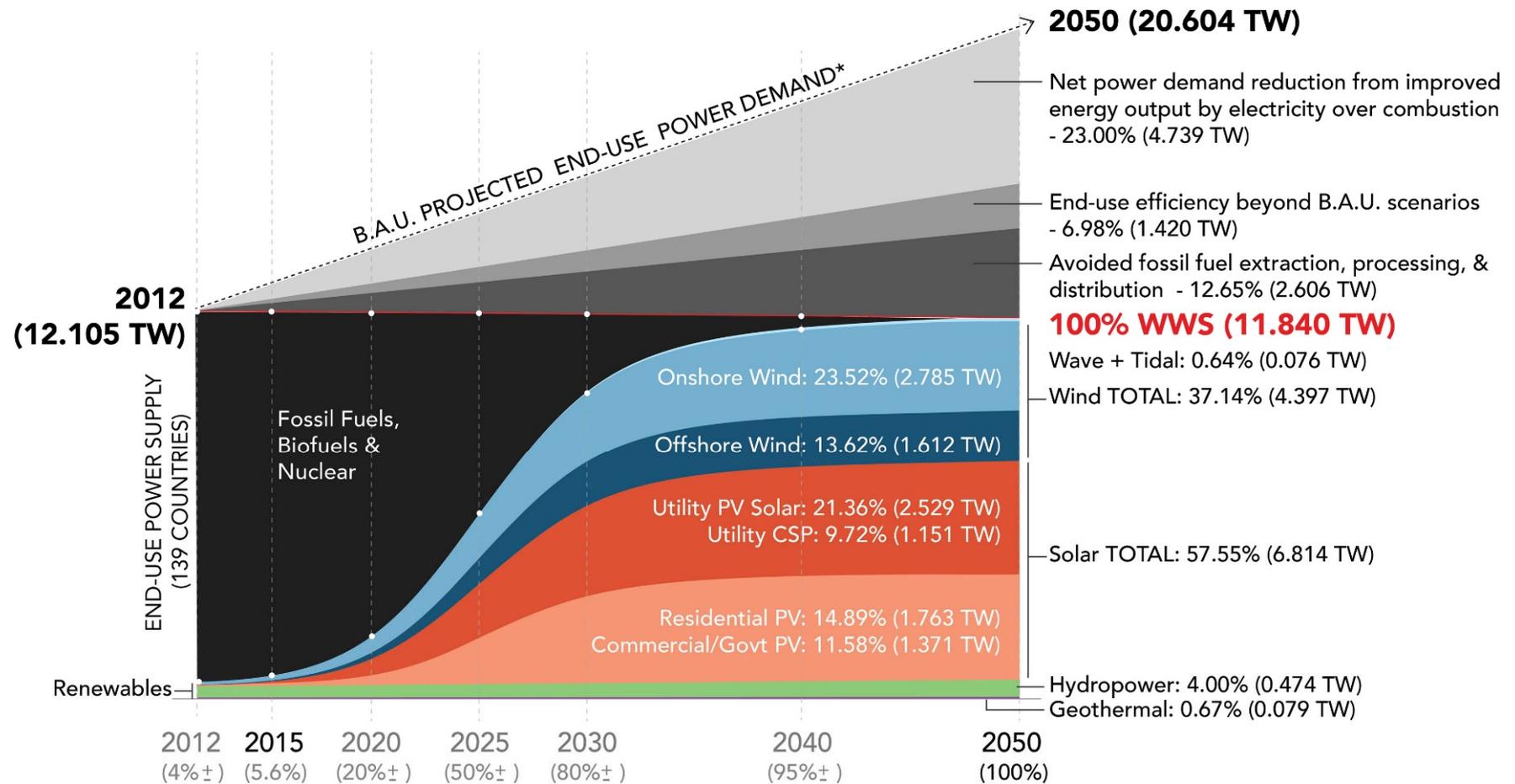
К.э.н., доцент кафедры статистики, экономический ф-т,
МГУ им. М.В. Ломоносова

М.А. Иващенко

Инженер кафедры статистики, экономический ф-т,
МГУ им. М.В. Ломоносова

Москва 2023

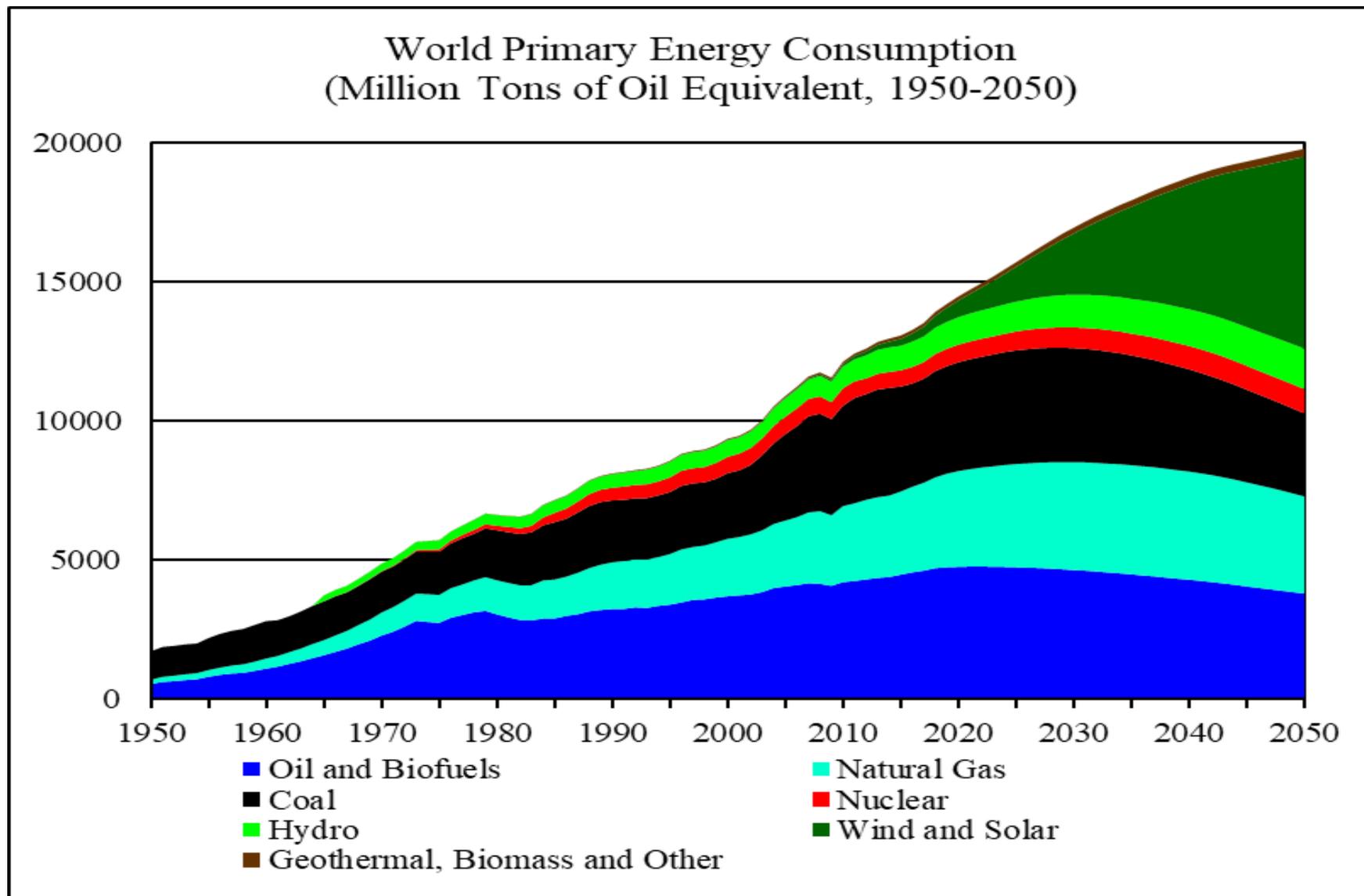
Оптимистические модели структуры мирового потребления энергии



Projected Power Supply & Demand, 139 Countries

*ENERGY FOR ALL USES INCLUDING ELECTRICITY, HEATING, TRANSPORTATION, INDUSTRY

Реалистические модели структуры мирового потребления энергии



Перспективные задачи

- Оптимизация деятельности энергетической отрасли страны
- **Повышение эффективности** производства, хранения, распределения, транспортировки и конечного потребления различных видов энергии
- Устойчивое развитие и применение *перспективных технологий*
- **Снижение энергоемкости** валового внутреннего продукта
- Повышение энергетической эффективности промышленного производства в России

Топливо-энергетический баланс

ENERGY BALANCES OF OECD COUNTRIES (2010 Edition) - II.18

OECD Total : 2008

Million tonnes of oil equivalent

TYPE of fuel	Coal	Crude oil	Gas	Nuclear	Hydro	Solar etc.	Wind	Geothermal	Electricity	Heat	Total
Production	1534.86	895.40	-	548.89	892.32	112.87	61.75	225.10	-	0.61	3863.81
Imports	381.29	3858.19	838.41	853.96	-	-	-	8.18	34.49	0.00	5195.99
Exports	-170.61	-388.06	-471.83	-382.11	-	-	-	-43.30	-33.53	-0.01	-1430.51
Net change in stocks	-	-49.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-49.18
Stock changes	-17.65	-5.72	-2.05	1.14	-	-	-	-0.40	-	-	-24.77
TOTAL	1193.89	2157.52	-114.82	1720.96	892.32	112.87	61.75	229.46	6.86	0.61	6422.42
Transformation	-	-30.39	43.65	-	-	-	-	-	-	-	12.67
Statistics conversion	-13.12	-23.94	-13.24	3.74	-	-	-0.00	0.01	0.03	-0.03	-45.96
Electricity plants	-110.21	-5.61	-41.10	-322.85	-258.70	-112.87	-	-42.35	-30.50	826.25	-1158.83
CHP plants	-93.70	-	-13.60	-197.79	-3.64	-	-	-1.95	-25.21	98.89	-98.89
Heat plants	-4.96	-	-1.06	-7.16	-	-	-	-4.18	-4.18	-0.00	-8.49
Heat factories	-49.67	-	-1.19	-2.11	-	-	-	-	-	-	-53.77
Gas works	-2.41	-	-1.99	2.89	-	-	-	-0.01	-	-	-1.72
Coal-fired power plants	-4.59	-	-4.16	-4.02	-	-	-	-	-	-	-12.77
Oil refineries	-	-110.63	214.13	-21.67	-	-	-	-	-	-	-4.07
Nuclear power plants	-	24.75	-24.29	-	-	-	-	-	-	-	-0.54
Hydroelectric plants	-	0.07	-	-1.71	-	-	-	-	-	-	-1.64
Other transformation	0.01	0.19	-	-0.40	-	-	-	-0.13	-	-0.23	-0.71
Energy not otherwise accounted for	-14.27	-0.27	-119.80	-99.73	-	-	-1.00	-0.17	-91.12	-0.23	-308.29
Losses	-2.00	-	-2.01	-2.81	-	-	-4.14	-0.04	-26.70	-0.24	-35.42
TOTAL	335.00	3.10	1797.85	792.38	-	-	2.62	190.17	794.97	49.36	3955.88
INDUSTRY	946.76	0.78	129.74	251.99	-	-	0.42	70.64	268.61	34.98	1444.41
Iron and steel	42.39	-	5.21	35.35	-	-	-	0.19	31.56	0.02	114.81
Chemicals and petrochemicals	11.63	0.78	27.38	61.79	-	-	0.00	1.68	49.74	11.53	164.18
Non-ferrous metals	2.75	-	3.11	11.71	-	-	0.00	0.10	20.25	0.42	48.70
Non-ferrous primary	21.91	-	21.70	97.93	-	-	0.00	4.04	18.67	0.22	161.85
Transport equipment	0.24	-	1.00	5.47	-	-	0.00	0.01	10.30	0.70	22.30
Machinery	0.62	-	4.65	19.49	-	-	0.00	0.06	36.64	0.70	66.35
Mining and quarrying	0.80	-	2.62	2.01	-	-	-	0.00	0.13	0.22	54.80
Food and tobacco	0.79	-	10.31	20.98	-	-	0.00	0.96	20.60	1.70	74.36
Textiles (incl. printing)	1.70	-	3.09	23.17	-	-	0.14	44.92	31.98	0.68	120.88
Wood and wood products	0.15	-	3.80	3.77	-	-	-	12.15	5.14	0.70	22.80
Construction	0.87	-	10.39	2.23	-	-	0.00	0.09	1.74	0.25	17.34
Textile and apparel	0.80	-	1.81	0.05	-	-	0.00	0.07	0.95	0.11	18.50
Non-specified	10.29	-	10.70	10.00	-	-	0.20	4.23	25.75	3.27	85.80
TRANSPORT	0.11	-	1128.15	22.29	-	-	-	30.75	9.08	-	1199.37
Domestic aviation	-	-	73.86	-	-	-	-	-	-	-	73.86
Sea	-	-	1017.19	2.20	-	-	-	30.75	0.00	-	1050.14
Road	0.01	-	18.78	-	-	-	-	-	7.54	-	24.31
Railway transport	-	-	0.02	10.80	-	-	-	-	0.62	-	30.30
Domestic navigation	0.10	-	18.89	-	-	-	-	-	-	-	19.99
Non-specified	-	-	1.45	0.14	-	-	-	-	1.72	-	3.30
OTHER	21.96	-	21.82	431.95	-	-	7.14	66.89	919.79	34.46	1291.08
Residential	15.16	-	16.76	-	-	-	-	52.30	207.02	18.37	708.48
Comm. and public services	4.80	-	-	-	-	-	-	4.60	286.04	11.09	496.12
Agriculture/industry	1.18	-	-	-	-	-	-	1.91	7.68	0.51	58.79
Public	-	-	-	-	-	-	-	-	0.20	0.20	4.35
Non-specified	0.72	-	-	-	-	-	-	0.01	14.71	2.67	23.80
NON-ENERGY USE	2.87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	269.81
In household energy of which:	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	308.43
- in transport	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	203.42
- in other	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.47
IN OTHER	0.29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.51
Electricity plants	3052.45	-	-	-	-	-	6.52	-	9.85	-	10676.11
CHP plants	3557.07	-	-	-	-	-	5.28	-	0.42	-	9942.24
Heat plants	324.25	-	-	-	-	-	6.44	-	0.13	-	1034.07
Heat generated - FU	828.07	-	-	-	-	-	0.51	0.44	39.14	-	3045.59
CHP plants	726.58	-	-	-	-	-	7.28	0.18	13.82	-	3095.25
Heat plants	141.16	-	-	-	-	-	4.52	6.65	27.12	-	950.09

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY

- Зачем составлять балансы?
- Принципы составления энергетических балансов
- Рекомендации статистической комиссии ООН
- Современная международная практика
- Методики и инициативы МЭА



Топливо-энергетический баланс

- **Комплексный материальный баланс**, который увязывает в одно целое балансы различных видов топлива и энергии
- Служит *информационной базой* для расчета валового потребления топливо-энергетических ресурсов
- **Система показателей**, применяемых при составлении топливо-энергетического баланса, позволяет **выполнить**
 - анализ и оценку фактического потребления топливо-энергетических ресурсов на федеральном и региональном уровнях
 - осуществить разработку плановых показателей на будущие периоды
 - определить перспективы реструктуризации накопления и использования энергоресурсов

Топливо-энергетический баланс

- **Система показателей**, отражающая
 - количественное соответствие между **приходом** и **расходом** ТЭР в хозяйстве *в целом*
 - или на *отдельных* его участках (отрасль, регион, предприятие, цех, процесс, установка)
 - за выбранный интервал времени
- Виды балансов
- Сводный баланс
- Отчетные и прогнозные балансы



Цифровая аналитическая платформа- основной элемент Национальной системы управления данными (НСУД)

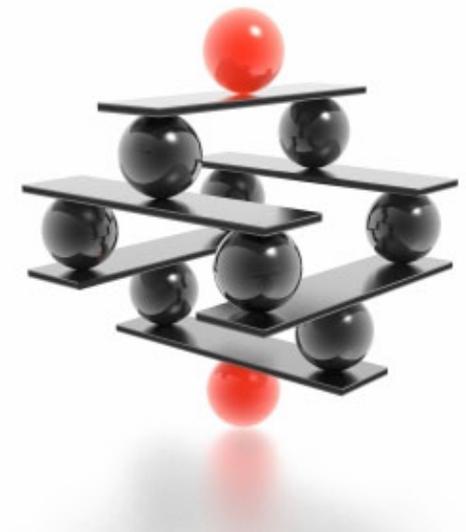
- Проект создания единой информационной среды, позволяющий повысить эффективность принимаемых государственных решений **за счёт интеграции актуальных данных из множества государственных систем, реестров и баз данных**
- **Оператором платформы является**
Росстат

Международное энергетическое агентство

- Унифицированный **формат** энергетического баланса МЭА
- Унифицированная **система единиц** измерения и **методик** формирования баланса
- **Вопросники МЭА** по энергетической статистике – **НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ**
- Автоматизированные **инструменты** для построения энергетических балансов

Принципы составления балансов

- Определение **номенклатуры ТЭР**
- Выбор **единиц измерения ТЭР**
- Выбор *коэффициентов пересчета*
- Выбор *формы первичной энергии* для тех источников, которые не сжигаются
- Метод физического содержания энергии
- Календарные модели



Принципы составления балансов

- **Выбор общей единицы измерения**
 - БТЕ
 - *Тонна условного топлива*
 - **Тонна нефтяного эквивалента**
 - Киловатт-час
 - *Тераджоуль*



Уровни составления балансов

- **Страна в целом** (ТЭБ Российской Федерации)
- **Региональные** ТЭБ (субъекты Российской Федерации, до 1 октября каждого года)
- **Муниципальные** ТЭБ (муниципальные образования, до 1 октября каждого года)

Нормативная база для формирования ТЭБ

- 1. Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 29.10.2021 № 1169 «Об утверждении Порядка составления топливно-энергетических балансов субъектов Российской Федерации, муниципальных образований»
- 2. Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»
- 3. Федеральный закон от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении»

Официальная статистическая методология

Официальная статистическая методология составления ТЭБ Российской Федерации – утверждена Приказом Росстата от 04.04.2014 № 229

- Утвержден формат составления ТЭБ России в ***международной методологии***
- Внесены корректировки в коэффициенты пересчета натуральных единиц в условный эквивалент
- Поставлен вопрос о выработке рекомендаций по методу учета электроэнергии, произведенной из первичных источников
- В дальнейшей разработке – ***подробные инструкции*** по заполнению однопродуктовых балансов из форм первичного статистического наблюдения

Источники данных

- Основной источник данных в России – формы федерального статистического наблюдения
- Многоступенчатая процедура сбора и обработки информации
- **Ответственность руководителей** предприятий за предоставление сведений
- **Централизованная система** хранения данных и получения отчетов

Основные источники данных

- **1-натура-БМ** «Сведения о производстве, отгрузке продукции и балансе производственных мощностей»
- **23-Н – Сводная форма электробаланса**
- **1-ТЕП** «Сведения о снабжении теплоэнергией»
- **4-ТЭР** «Сведения об остатках, поступлении и расходе топлива и теплоэнергии, сборе и использовании отработанных нефтепродуктов»
- **1-вывоз** «Сведения о вывозе продукции (товаров)»
- **22-ЖКХ (сводная)** «Сведения о работе жилищно-коммунальных организаций в условиях реформы»
- **4-запасы** «Сведения о запасах топлива»
- **46-ТЭ и 46-ЭЭ** – электрическая и тепловая энергия
- и ряд других форм, использование которых часто ограничено

Проблемы при использовании форм

- Практически все формы, относящиеся к производству, преобразованию и потреблению энергии, **нуждаются в модернизации**
- Логическое построение и система показателей большинства из этих форм уже **устарела** и не отвечает требованиям современной экономической ситуации
- Особенности развития топливно-энергетического комплекса страны требуют создания **новых форм статистического наблюдения**, качественно отличающихся от имеющегося статистического инструментария

Варианты действий

- **Радикальный метод** – создать полностью новую номенклатуру форм по движению ТЭР
- **Эволюционный метод** – максимально использовать возможности существующих форм плюс **новые возможности** и **дополнения**
- Преимущества и недостатки подходов, сложности реализации

Проблемы формирования региональных и муниципальных ТЭБ

- **Конфиденциальность** информации («три точки» в итоговых отчетах по формам)
- **Необязательность** в предоставлении информации, даже органам исполнительной власти
- **Неточности** в заполнении форм
- Различные значения *одинаковых по смыслу показателей* в разных формах (*ошибки*)

Опыт формирования региональных ТЭБ

- **Волгоградская область** – перспективы развития ТЭК в условиях высокой степени газификации
- **Тульская область** – ТЭБ газифицированного региона с возможностями перехода на другие ТЭР
- **Мурманская область** – комплексный проект оценки эффективности газификации региона на основе отчетных и прогнозных ТЭБ

Статкомиссия ООН

Итоговые документы:

- **Международные рекомендации по энергетической статистике (IRES) – 2011**
- Система эколого-экономических расчетов для энергетики (SEEA-E)
- **Руководство для составителей энергетической статистики (Energy Statistics Compilers Manual) – в разработке**

Международное энергетическое агентство

- **Унифицированный формат** энергетического баланса МЭА
- Унифицированная **система единиц** измерения и **методик** формирования баланса
- **Вопросники МЭА** по энергетической статистике
- Автоматизированные **инструменты** для построения энергетических балансов

Россия: перспективы ГИС ТЭК

- ГИС ТЭК - **федеральная государственная информационная система**, содержащая информацию о состоянии и прогнозе развития топливно-энергетического комплекса
- Основные работы по созданию и внедрению завершены, но система пока не показывает должных результатов
- Анализ показателей энергетической статистики **в реальном времени**

Прогнозирование развития ТЭК

- **Россия** – крупнейший участник мирового энергетического рынка
- Замедление **спроса** на углеводороды
- Вход на рынок **новых игроков**
- **Новые вызовы** и новые турбулентности
- Необходимость **научно обоснованных прогнозов** развития ТЭК

Направления прогнозирования

- Построение **базовых сценариев развития мировой и национальной энергетики** и рынков энергетических ресурсов на основе изучения существующих технологий
- Прогнозирование **прорывных достижений** в области производства и применения углеводородного сырья и продуктов переработки
- Сценарии, учитывающие **возможные технологические достижения**
- **Прогнозы развития энергетики** России в условиях масштабного изменения мировых топливных рынков

История прогнозных топливно-энергетических балансов

- **Нормативный метод расчета** энергопотребления: произведение удельных норм и показателей производства продукции
- Формирование баланса по **каждому виду** энергетических ресурсов
- Сводный баланс котельно-печного топлива

Межтопливная конкуренция

- Расчет *экономической эффективности использования* одного вида энергоресурса перед другим
- При расчетах межтопливной конкуренции, помимо данных о потоках ТЭР используется информация о *ценах и условиях поставок*
- Представляется весьма перспективным переход к **комплексной модели** топливно-энергетического баланса в **СТОИМОСТНОМ выражении**

Долгосрочные оценки межтопливной конкуренции

- Влияют на выбор потребителей в рамках принимаемых ими **инвестиционных решений**
- Пример: выбор типа оборудования для будущей электростанции или котельной, при том, что такие решения принимаются *в горизонте планирования порядка 30 лет*
- Потребители должны сопоставить затраты по различным технологиям:
 - **прогноз цен** на конкурирующие виды ТЭР, стоимость оборудования, *операционные затраты*, а также возможные риски, связанные с резкими изменениями цен и условий поставок

Применение моделей ТЭБ

- *Перспективное* и *динамичное* направление энергетической статистики
- **Оперативные** прогнозные модели
- Повышение *эффективности* энергетической отрасли
- Прогресс всей национальной экономики **в целом**



Методология ТЭБ и межтопливная конкуренция

- Получение **объективной комплексной информации** о потоках и взаимосвязях ТЭР на территории
- Надежная **статистическая основа** для принятия взвешенных управленческих решений
- Возможность видеть не только технологические, но и **финансово-экономические связи** между различными элементами ТЭК региона или страны

Перспективы применения ТЭБ

- Переход к формированию ТЭБ в режиме «онлайн»
- Отсутствие необходимости заполнения статистических форм по движению ТЭР
- *Переход к стоимостным балансам*
- Создание единой комплексной модели создания отчетных и прогнозных ТЭБ



Спасибо за внимание!

