

Тематическое сообщество «Энергоэффективность и Энергосбережение»



Консолидированный обзор

Оценка энергоемкости валового регионального продукта

Дата. Составители обзора и участники обсуждения

11 июля 2010 г. Составители: [А.С.Мартынов](#), Е.Г.Гашо.

Формулировка запроса

Какие организационные, информационные и методические проблемы мешают корректному определению показателя энергоемкости ВРП, включенному Указом Президента России в систему оценки деятельности органов исполнительной власти субъектов РФ?

Пожалуйста, назовите известные Вам источники информации (организации, специалистов, публикации, в т.ч. в Интернете), которые способны помочь при выполнении оценки энергоемкости валового регионального продукта.

Участники обсуждения: Ф.Э.Юнович, С.Д.Молодцов, В.В.Семикашев, Т.М.Галиева, Д.С.Стребков, С.А.Воронина, И.Г.Грицевич, В.Б.Иванов.

[Резюме обзора](#)

[Цифры и факты](#)

[Обзор 1. Опыт работы ЦЭНЭФ с региональной энергетической статистикой](#)

[Обзор 2. Проблемы составления энергобалансов](#)

[Обзор 3. Повышение эколого-энергетической эффективности: роль региональных сообществ](#)

[Обзор 4. Комментарии участников Тематического сообщества по проблеме оценки энергетической эффективности регионов](#)

[Литература](#)

Резюме обзора

Единой картины состояния энергетики в регионах нет ни у кого. Прежде электробалансы и данные о потреблении топлива относились к разряду закрытых источников информации. Сейчас информация о потреблении топлива и энергии в регионах становится все более фрагментарной (число энергетических компаний на территории одной области может быть весьма значительным), рассредоточенной по разным статистическим формам и ведомственным источникам, которые охватывают субъектов потребления энергии с разной полнотой и детализацией. Сбор данных становится чрезвычайно времязатратным и дорогостоящим занятием.

Неполнота и разнородность первичной статистики препятствуют использованию единого алгоритма свода данных по энергопотреблению в регионах. Для исключения недоучетов и/или двойного счета, практически в каждом регионе необходим индивидуальный анализ данных о преобразовании одних видов топлива и энергии в другие, их транспортировке и перетоках, потерях, конечном потреблении. Целые фрагменты энергобаланса приходится оценивать экспертно или вычислять по косвенным данным, что невозможно из-за дефицита организационных ресурсов и квалифицированных кадров в органах статистики и

подразделениях региональных администраций (департаментах ТЭК и ЖКХ, тарифных службах и др.).

Цифры и факты

По основной форме «11-ТЭР» отчитываются только организации с потреблением ТЭР выше 10 т.у.т. в год. Мелкие потребители по ней не отчитываются. В Архангельской области она отражает около 80% конечного потребления электроэнергии, а в Астраханской области около двух третей (66%). При этом в Архангельской области она дает потребление населением в 2005 году на 39 млн.кВт.ч меньше, а в Астраханской на 73 млн.кВт.ч выше, чем статистика электробаланса.

Отчетность по 11-ТЭР поступает только от крупных и средних предприятий (это 90-95%), но оставшиеся 10% по стоимости сбора равны затратам на первые 90%.

Форма «6-ТП» содержит сведения по электростанциям мощностью свыше 500 кВт. Мелкие электростанции в эту статистику не попадают.

В новой классификации ОКВЭД не выделяется потребление электроэнергии населением. Оно входит в статью «распределение электроэнергии, газа и воды». Такая структуризация потребления электроэнергии крайне неудобна для анализа.

В Калининградской области по данным формы «Э-1», расход на собственные нужды электростанций, как промышленных, так и общего пользования, составляет 14 млн.кВт.ч в 2004 году (5% от суммарной выработки электроэнергии), а по данным формы «Э-2», на потребление отраслью электроэнергетики относится уже 44,8 млн.кВт.ч, или 16% от выработки.

Согласно данным форм «Э-1», «Э-2» и «Э-3» потребление электроэнергии в Калининградской области за 2005 год выросло на 14%, а по данным формы «11-ТЭР» рост составил только 1,4%

В Архангельской области в 2005 году статистика показывает потери в сетях 774 млн.кВт.ч, или менее 10% от потребления. Однако реальные потери превышают 14,2% (значительная часть электроэнергии от промышленных ТЭЦ не поступает в сети общего пользования). В Калининградской области на технические потери электроэнергии приходится 12-14%, или в 2 раза больше, чем во многих зарубежных странах. В Астраханской области экстремально холодная погода в январе 2006 года стала причиной резкого роста потребления электроэнергии населением и офисами на цели отопления. В сетях, не рассчитанных на такую нагрузку, технические потери выросли до 23%. При нормальной температуре января потери меньше на 2%, а в теплую зиму 2005 года на 4%. При среднемесячной температуре 18°C потери в сетях АЭСК составляют только 9-10%. При превышении доли потребления на низком напряжении 37% потери сразу превышают 15%.

В Калининградской области справочник «Сведения о работе тепловых сетей» дает сведения лишь о 43% произведенной в области тепловой энергии. Потери тепловой энергии в магистральных тепловых сетях приведенные в форме «11-ТЭР» за 2005 год были занижены более чем на порядок.

Данные по потреблению жидкого топлива рассчитываются на основе данных форм «6-ТП», «11-ТЭР» и «4-Т». Надежность данных по потреблению жидкого топлива (особенно бензина и дизельного топлива) оставляет желать много лучшего.

В Архангельской области учтенный статистикой рост потребления топлива автотранспортом составил менее 1%, при учтенном росте парка автомобилей за тот же период более 6.3% в год.

Теневая экономика в 2000 году оценивалась в 40%. Масштабы теневого сектора в производстве и потреблении топлива оценить невозможно, т.к. отчетность по светлым нефтепродуктам практически отсутствует и все скрывают свои поставки, свой отпуск.

По оценкам специалистов Минприроды, «серая» добыча нефти в стране может составить «несколько миллионов тонн в год».

При учете энергопотребления больших транспортных компаний (авиационных, железнодорожных, трубопроводных), расположенных в нескольких субъектах Федерации, часто вся энергия приписывается региону, где зарегистрирован офис, сдающий отчетность в органы статистики.

В энергобалансе Краснодарского края к оценкам потребления газа добавляли транспорт газа по трубопроводу «Голубой поток» в размере до 40-45 млрд.куб.м.

Полное энергопотребление Калининградской области, выполненное ЦЭНЭФ (2089 тыс.т.у.т.) на 60% больше учтенного областной статистикой (1309 тыс.т.у.т.).

В 2009 году по запросу Независимого экологического рейтингового агентства 56 регионов представили сведения о суммарном энергопотреблении. Лишь у 16 регионов эти сведения отличались от сводных цифр АПБЭ менее чем на 10%. В семи регионах данные отличались не более чем в два РАЗА, в 9 регионах – в 2-3 РАЗА, в 8 регионах – в 3-5 РАЗ, в 5 регионах – 5-10 раз. В 11 субъектах Федерации данные региональной администрации более чем в 10 РАЗ отличались от учета энергопотребления, выполненного по федеральным данным.

По способу пересчета произведенной электрической и тепловой энергии в условное топливо существуют два подхода. Первый подход основан на пересчете этих ресурсов по их физическому эквиваленту (1 МВт·ч эквивалентен 0,123 кг условного топлива, 1 Гкал эквивалентна 0,143 кг условного топлива). Второй подход предполагает пересчет по удельному расходу условного топлива на производство этих ресурсов, т.е. включает средний уровень потерь энергии в процессе преобразования топлива в электричество и тепло.

Необратимые на данном этапе развития науки и техники потери при преобразовании потенциального теплосодержания топлива в энергию в России в 2000 году составляли 177,7 млн.т.у.т.

Потери тепла в централизованном теплоснабжении, составляющие по данным Госкомстата до 5%, относятся только к потерям по отпущенному теплу (от котла до выхода из котельной). А основные потери на пути от производителя до потребителя, не показаны.

Децентрализованное теплоснабжение (к нему относятся установки с объемом производства менее 20 Гкал в год) составляет в России около 30%.

Дрова торф, сланцы, отходы сельского хозяйства учитываются в энергобалансе Росстатом в объеме 6-7 млн.тонн условного топлива. Но это то, что продано со складов. А все самозаготовки не изучаются.

За период 1990-2007 гг. рост производства и потребления тепла в сфере децентрализованного теплоснабжения составил более 60% и продолжает динамично увеличиваться.

За счет замены 70% ламп накаливания компактными люминесцентными только в Москве можно получить экономию в 4, а в стране - 45 млрд. кВт.ч.

Особенностью данных по энергопотреблению является то, что их агрегация начинается только с уровня региона и не может быть выполнена для уровня муниципального образования.

Валовой региональный продукт рассчитывается Росстатом с большой задержкой. Оценка ВРП за 2008 год была опубликована в марте 2010 года. Но и это лишь предварительный результат, который на следующий год пересматривается, иногда весьма существенно. В 2010 году оценка ВРП шести регионов за 2007 год был изменен более чем на 4%, а в Ингушетии почти на 12%.

Ожидается, что показатели за кризисные 2008 и 2009 годы будут еще более значительно пересматриваться и пересчитываться статистикой.

Наименьшей энергоемкостью ВРП отличаются регионы, где преобладает сфера услуг, деревообрабатывающая и лесная промышленность и сельское хозяйство.

На снижение энергоемкости влияют два фактора – снижение энергоемкости действующих производств и нужд экономики (ограничены уровнем достигнутого научно-технического прогресса) и изменение технологической структуры экономики (увеличение доли услуг и неэнергоемких отраслей). В США, например, трансконцессионные издержки составляют 50% ВВП. У нас эта доля 5-10%.

Для оценки динамики энергоемкости производства надо использовать Индексы физического объема валового регионального продукта, в% к предыдущему периоду, а не денежные показатели объема ВРП в разные годы.

Обзор 1. Опыт работы ЦЭНЭФ с региональной энергетической статистикой

Молодцов Сергей Дмитриевич из Института энергетической политики рекомендовал для оценки надежности региональной энергетической статистики использовать материалы Центра по эффективному использованию энергии (директор И.А.Башмаков).

В отчете, подготовленном экспертами Группы Всемирного банка под руководством Геворка Саркисяна (ВБ) и Яны Горбатенко (IFC), [«Энергоэффективность в России: скрытый резерв»](#) (pdf, 3.97 Mb) на стр.152 воспроизведен разработанный ЦЭНЭФ интегрированный топливно-энергетический баланс за 2005 год. Формат баланса в данном отчете, аналогичен формату Международного энергетического агентства с некоторыми изменениями, учитывающими принятые в России формы энергетической статистики и российскую специфику. Особенности российской специфика на уровне страны официально изложены в [«Методологических положениях по расчету топливно-энергетического баланса Российской Федерации в соответствии с международной практикой»](#).

На сайте ЦЭНЭФ представлены отчеты по энергобалансам трех областей ([Архангельской](#) (pdf, 835.16 Kb), [Калининградской](#) (pdf, 1016.49 Kb) и [Астраханской](#) (pdf, 1.32 Mb)), материалы которых соответствуют тематике обзора.

В этих однотипно сделанных отчетах дана характеристика статистических форм, из которых берутся первичные данные по энергопотреблению.

До 2005 года действовали три прежние статистические формы для формирования параметров электробаланса:

- «Э-1» (электробаланс народного хозяйства),
- «Э-2» (потребление электроэнергии по широким отраслям промышленности);
- «Э-3» (потребление электроэнергии по основным отраслям промышленности).

В последние годы (с 2005 года) они заменены двумя формами:

- [«23-Н» \(сведения о производстве и потреблении электрической энергии\)](#) (zip, 22.62 Kb);
- [«24-энергетика» \(электробаланс и отчет о работе электростанций\)](#) (zip, 20.27 Kb);

Еще несколько статистических форм для формирования балансов электроэнергии, тепла и топлива:

- [«11-ТЭР» \(использование топлива, теплоэнергии и электроэнергии\)](#) (zip, 21.6 Kb);
- [«6-ТП» \(сведения о работе тепловой электростанции\)](#) (zip, 24.37 Kb);
- [«6-ТП \(гидро\)» \(сведения о работе гидроэлектростанции\)](#) (zip, 16.07 Kb);

- [«6-ТП \(КЭС\)» \(сведения о работе электросетей\)](#) (zip, 17.15 Kb);
- «ПЭ» (сведения о работе тепловых электростанций, стоящих на балансе непромышленных организаций);
- «4-топливо» (сведения об остатках, поступлении и расходе топлива, сборе и использовании отработанных нефтепродуктов);
- [«22-ЖКХ» \(сведения о работе предприятий ЖКХ в условиях реформы, которая содержит частичную информацию о потреблении тепловой энергии, газа и электроэнергии\)](#) (zip, 27.18 Kb);
- [«1-ТЭК \(нефть\)»](#) (zip, 22.49 Kb), [«2-ТЭК – газ»](#) (zip, 19.58 Kb) (формы о работе тепловых сетей, которые дают информацию о потреблении топлива на котельных).

Практически по всем важным показателям во всех источниках имеются разногласия. Их природа – различная степень полноты охвата и различия в классификации потребителей. Обычно невязки статистики отражаются в строках типа «прочее потребление». О степени ненадежности статистики можно судить по скачкам показателей в таких балансирующих строках за разные годы.

По основной форме «11-ТЭР» отчитываются только организации с потреблением ТЭР выше 10 т.у.т. в год. Мелкие потребители по ней не отчитываются. В Архангельской области она отражает около 80% конечного потребления электроэнергии, а в Астраханской области около двух третей (66%). При этом в Архангельской области она дает потребление населением в 2005 году на 39 млн.кВт.ч меньше, а в Астраханской на 73 млн.кВт.ч выше, чем статистика электробаланса.

Основным источником статистических данных для описания состояния электроэнергетики является форма «6-ТП», таблицы которой дают сведения о выработке электроэнергии и тепла на электростанциях мощностью свыше 500 кВт, потреблении ими топлива, эффективности их работы и др. Многие мелкие дизельные электростанции в эту статистику не попадают.

В новой классификации ОКВЭД не выделяется потребление электроэнергии населением. Оно входит в статью «распределение электроэнергии, газа и воды». Такая структуризация потребления электроэнергии крайне неудобна для анализа.

Проблема несовпадения данных о производстве электроэнергии в разных статформах – это отчасти проблема несовпадающего охвата источников электроэнергии, например, отражение или нет производства электроэнергии на ГЭС и ВЭС в Калининградской области. Здесь данные по электробалансу, сформированные из статистических форм «Э-1», «Э-2» и «Э-3» существенно не совпадают в показателях потребления электроэнергии промышленностью. Если относительно потерь в сетях есть некоторое согласие в данных, то в отношении расхода электроэнергии на собственные нужды электростанций, как промышленных, так и общего пользования, источники информации дают очень противоречивую картину. По данным формы «Э-1», такой расход составляет 14 млн.кВт.ч в 2004 году (5% от суммарной выработки электроэнергии), а по данным формы «Э-2», на потребление отраслью электроэнергетика относится уже 44,8 млн.кВт.ч, или 16% от выработки.

Согласно данным форм «Э-1», «Э-2» и «Э-3» потребление электроэнергии в Калининградской области за 2005 год выросло на 14%, а по данным формы «11-ТЭР» рост составил только 1,4% при некотором сокращении потребления электроэнергии в целлюлозно-бумажной промышленности, вызванном сокращением объемов производства, и на транспорте.

В Архангельской области в 2005 году статистика показывает потери в электрических сетях 774 млн.кВт.ч, или менее 10% от потребления. Однако реальные потери превышают 14,2%, (значительная часть электроэнергии от промышленных ТЭЦ не поступает в сети общего пользования). В Калининградской области на технические потери электроэнергии приходится 12-14%, или в 2 раза больше, чем во многих зарубежных странах. Согласно оценкам специалистов области, на долю коммерческих потерь приходится 6-8%.

Наиболее детально соотношение технических потерь и потерь коммерческих (неоплаченного электропотребления) проведено в отчете по Астраханской области, где потери составляют 20%. Рост доли потерь в последние годы связан с ростом именно технических потерь в низковольтных сетях 0,4 кВ на которые приходится около 80% потерь. Экстремально холодная погода в январе 2006 года стала причиной резкого роста потребления электроэнергии населением и офисами на цели отопления. В сетях, не рассчитанных на такую нагрузку, потери выросли до 23%. При нормальной температуре января потери меньше на 2%, а в теплую зиму 2005 года на 4%. При среднемесячной температуре 18°C потери в сетях АЭСК составляют только 9-10%. При превышении доли потребления на низком напряжении 37% потери сразу превышают 15%. Понижение температуры и рост доли нагрузки на низком напряжении ведут к существенному росту потерь электроэнергии. Алюминиевые провода в сетях низкого напряжения перекалены и при сгибах во время ремонта просто ломаются. Замеры на зонах обслуживания в центре Астрахани (полностью оснащенных приборами учета и с максимальным устранением возможного воровства) показали, что зимой 2006 года небаланс составил около 20%. Здесь коммерческие потери не превышали 3-4%. В отдельных поселках доля потерь достигает 30-50%. Соответственно примерно половина этих потерь – коммерческие.

Расход тепловой энергии на собственные нужды источников теплоснабжения в статистике адекватно не отражается, поэтому при оценках энергопотребления необходимо помнить, что в отношении тепловой энергии речь идет не о произведенной, а об отпущенной энергии. В Калининградской области справочник «Сведения о работе тепловых сетей» дает информацию лишь о 43% произведенной в области тепловой энергии. Данные формы «11-ТЭР» о потерях тепловой энергии в магистральных тепловых сетях нельзя считать достоверными. Цифра за 2005 год была повышена экспертами практически на порядок, но все же, видимо, она все еще не отражает реальной картины.

Почти половина всего природного газа в Архангельской области уходит на производство электрической и тепловой энергии. При этом различаются данные о потреблении газа в процессах трансформации, передачи и распределения энергоресурсов на электростанциях взятые из форм «6-ТП» и «11-ТЭР». Наиболее надежны данные о потреблении угля на электростанциях, взятые из форм «6-ТП», «11-ТЭР» и «4-Т».

Данные по потреблению жидкого топлива рассчитываются на основе данных форм «6-ТП», «11-ТЭР» и «4-Т». В Архангельской области основная часть жидкого топлива (54%) расходуется на производство электрической и тепловой энергии, 28,5% жидкого топлива расходуется на транспорте. Еще 3,2% потребления пришлось на сельское хозяйство и рыболовство. Доля остальных потребителей невелика. Потребление жидкого топлива в 2000-2005 гг. было довольно стабильно: некоторый рост его потребления на транспорте компенсировался снижением потребления в сельском хозяйстве. Потребление на транспорте включает потребление топлива на личном транспорте.

Надежность данных по потреблению жидкого топлива (особенно бензина и дизельного топлива) оставляет желать много лучшего. Так в Архангельской области в период с 2000 по 2005 годы среднегодовой рост потребления топлива автотранспортом по статистике составил менее 1% (для авиатранспорта – более 60%, для речного и морского – снижение в среднем за год на 1%). Для справки – рост парка личных автомобилей в Архангельской области за тот же период превышал 6,3% в год.

Корректно выполненная оценка общего объема потребления топливно-энергетических ресурсов в 2005 году в Калининградской области (2089 тыс.т.у.т.) существенно отличается от цифры, сообщаемой областной статистикой (1309 тыс.т.у.т.).

Для получения полной картины энергоснабжения регионов необходимо организовать сбор информации из всех источников, который в последние годы крайне затруднен ссылками на коммерческую тайну, на отсутствие работников или другими предложениями. Даже по письменным запросам вышестоящих органов предоставляется только небольшая часть данных. Наиболее интересны данные, представляемые в Тарифную службу для обоснования тарифов на

электроэнергию, тепло и газ на очередной период регулирования. Однако доступ к тарифным обоснованиям крайне затруднен.

Обзор 2. Проблемы составления энергобалансов

На открытом семинаре «Экономические проблемы энергетического комплекса» (заседание 52 от 25 мая 2004 года) заслушан и обсужден доклад Т.М. Галиевой и А.М. Мастепанова «Энергетический баланс: проблемы и решения». Реферат подготовлен по тексту предоставленному основным докладчиком (Т.М. Галиевой) и секретарем семинара (С.А. Воронина). По адресу <http://www.ecfor.ru/index.php?pid=seminar/energo> можно ознакомиться со списком тем, обсужденных на 122 семинарах и заказать подробные материалы.

«Энергетический баланс: проблемы и решения»

Энергетический баланс – это полное количественное соответствие (равенство) между суммарной подведенной энергией, с одной стороны, и суммарной отведенной энергией и ее потерями – с другой. Основы учения о едином энергетическом балансе были созданы в 30-е годы XX века Г.М. Кржижановским, оно получило дальнейшее развитие в трудах Л.А. Мелентьева, А.С. Некрасова, А.А. Макарова и других российских энергетиков.

Для построения единого энергетического баланса необходимо детально проследить все трансформации энергетического потока: от потенциальной энергии добываемых (производимых) энергоресурсов до реально используемых видов топлива и энергии. Такое отслеживание включает:

- однопродуктовые балансы всех первичных энергоресурсов и продуктов их переработки;
- балансы переработки природного топлива в другие виды топлива и сырья;
- баланс преобразования различных видов топлива и энергии в электроэнергию и тепловую энергию;
- комплексные балансы всех видов первичных и преобразованных энергетических ресурсов, поступающих в виде топлива и энергии для обеспечения технологических нужд и услуг всех видов.

Важно, что в направлениях расхода энергии отсутствуют сырьевые направления расхода и использование в качестве материала. Балансы переработки природного топлива в другие виды топлива устанавливают соответствие между количеством топлива, поступившего на переработку и количеством продуктов его переработки переданных в сферу потребления, объемами потерь в процессе переработки и потребления на собственные нужды перерабатывающих предприятий. Для пересчета различных видов топлива в условное существует система калорийных эквивалентов.

По способу пересчета произведенной электрической и тепловой энергии в условное топливо существуют два подхода:

первый подход основан на пересчете этих ресурсов по их физическому эквиваленту: 1 МВт·ч эквивалентен 0,123 кг условного топлива, 1 Гкал эквивалентна 0,143 кг условного топлива (1 ГДж – 0,03427 т.у.т.).

второй подход предполагает пересчет по удельному расходу условного топлива на производство этих ресурсов.

Чтобы показатели энергоемкости валового внутреннего продукта на протяжении ряда лет были сопоставимы, объем валового внутреннего продукта (ВВП) выражается в ценах базисного года (по отношению к которому оценивается динамика показателя). Для этого используются ежегодные индексы этого показателя, (в сопоставимых ценах предыдущего года) к ВВП предыдущего года. Энергоемкость (Вэн) ВВП в сопоставимых ценах базисного года могут быть определены следующим образом:

$$\text{Вэн} = \text{Эвп}/\text{ВВПр} (\text{Кр} \dots \text{Кр-п}),$$

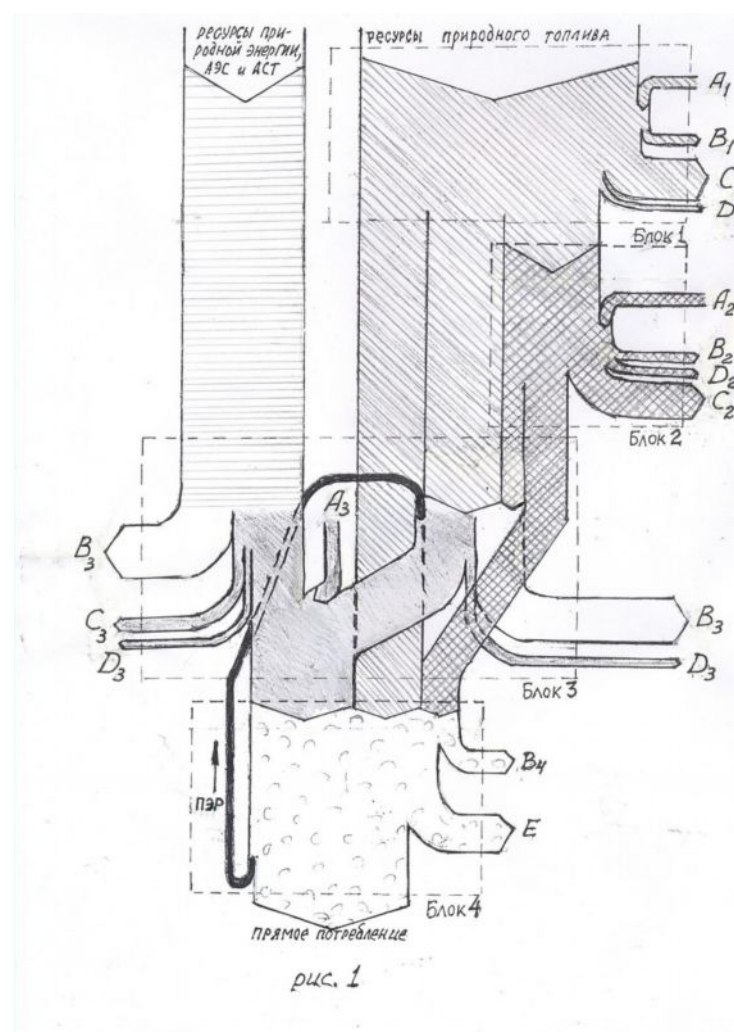
где Эвп – внутреннее потребление энергии (млн.т.у.т.); ВВП_р – валовый внутренний продукт расчетного года; К_р – индекс ВВП в расчетном году по отношению к предыдущему году; К_р...К_{р-п} – производство индексов ВВП, где п – исследуемый период изменения энергоемкости (в годах).

На снижение энергоемкости влияют два фактора: снижение энергоемкости всех производств и прочих нужд в экономике страны и изменение технологической структуры экономики. Возможности первого фактора ограничены уровнем достигнутого научно-технического прогресса – с одной стороны и высокой капиталоемкостью – с другой. Возможности же второго фактора весьма значительны – структурная перестройка экономики, начавшаяся в развитых странах после первого энергетического кризиса, в России практически только начинается.

Схема сводного энергетического баланса выполнена в виде энергетического потока, направленного от источников энергии к потребителю. В ней выделены следующие блоки:

- блок 1 – баланс поступления и расхода природных энергоресурсов;
- блок 2 – баланс переработки природного топлива в другие виды топлива;
- блок 3 – баланс преобразования топлива в электроэнергию и тепловую энергию;
- блок 4 – баланс поступления и использования энергоресурсов в сфере прямого потребления.

Для упрощения природное топливо, природная энергия и продукты переработки топлива не разделены на виды, а включены в целом – как результат выполнения сводных балансов этих видов энергии на базе однопродуктовых балансов.



А – импорт (1 – природного топлива, 2 – продуктов переработки топлива, 3 – электрической энергии);

В – потери (1 – при добыче и обогащении топлива, 2 – при переработке топлива в другие виды топлива, 3 – при преобразовании топлива в электрическую и тепловую энергию, 4 – при распределении энергоресурсов по потребителям);

С – экспорт (1 – природного топлива, 2 – продуктов переработки топлива, 3 – электрической энергии);

D – расход энергии на собственные нужды (1 – при добыче и обогащении природного топлива, 2 – при переработке природного топлива, 3 – при преобразовании топлива в электрическую и тепловую энергию);

E – расход топлива на сырьевые нужды при производстве неэнергетической продукции и в качестве материала на нетопливные нужды.

Рисунок. Схема сводного энергетического баланса

ФРАГМЕНТЫ ДИСКУССИИ

П.П.БЕЗРУКИХ, МИНЭНЕРГО РФ

Скажите, пожалуйста, как дрова учитываются в балансе и откуда Вы брали данные?

Т.М.ГАЛИЕВА

6-7 млн.тонн условного топлива. Кроме дров туда входит торф, сланцы, отходы сельского хозяйства.

А.С.НЕКРАСОВ

В справочнике Госкомстата РФ – это то, что продано со складов. А все самозаготовки не изучаются.

Р.В.ОРЛОВ

Цель разработки этих балансов, кто их использует и с какой целью, каково функциональное их предназначение в условиях рыночной экономики?

Т.М.ГАЛИЕВА

Госкомстат РФ считал потребление отраслей по замещающему топливу и переносил эти потери электроэнергетики на потребителей. Когда мы считаем по физическим эквивалентам, то потребление отдельных потребителей складывается только из фактического потребления. А то, что ушло в трубу и в воду на электростанциях, их уже не касается.

Л.П.ГУЖНОВСКИЙ, ТЭНИ

Я не понял, какие преимущества Евробаланса перед нашим балансом?

Т.М.ГАЛИЕВА

В балансе Госкомстата РФ повышено конечное потребление на 30% по сравнению с тем, что приводится в Евробалансе (например необратимые на данном этапе развития науки и техники потери при преобразовании потенциального теплосодержания топлива в энергию относятся не к потерям энергетики, а на прямое потребление в отраслях экономики – в 2000 году эта величина составила 177,7 млн.т.у.т.).

Р.В.ОРЛОВ, ТЭНИ

Хотелось бы уточнить насчет 30%. Я допускаю, что разница в представлении данных дает расхождение около 5%. Эта точность различного подхода.

Т.М.ГАЛИЕВА

Мы видим баланс России Госкомстата РФ за 2001 год. Вот природное топливо, оно добыто, оно есть. Продукты переработки топлива здесь не должны фигурировать, потому что они то же топливо, которое направлено на переработку. Горючие побочные энергоресурсы тут также не могут фигурировать, потому что они образуются в сфере потребления и, в основном там же потребляются. Электрическая энергия – сюда входит первичная энергия и энергия, произведенная из топлива, т.е. это то же топливо. То же самое относится к тепловой энергии: весь ее объем произведен из этого топлива – это все двойной счет. Фактически ресурс состоит из добытого природного топлива и произведенных природных энергетических ресурсов.

А.Н.КАРХОВ, ИБРАЭ РАН

Известны данные, что теневая экономика, составляла до 40%. Очевидно, она есть и в производстве топлива и в потреблении. Вот как-то Вы с ней сталкивались?

Т.М.ГАЛИЕВА

Я обращалась в институт, который занимается нефтепереработкой, что бы уточнить свой подход к переработке топлива. Мне разъяснили, что сейчас отчетность по светлым нефтепродуктам практически отсутствует, так как все скрывают свои поставки, свой отпуск и «правый», и «левый», Поэтому ничего понять невозможно.

ФРАГМЕНТЫ ВЫСТУПЛЕНИЙ

А.А.БЫКОВ, ГОСКОМСТАТ РФ

Действительно имеет место по отдельным строкам суммирование ресурсов, но по каждой строке дан баланс. Например, уголь показан от начала добычи и, кончая самым последним потребителем, включая малые предприятия, хотя они не отчитываются. По ним производится досчет. Но никакого повторного счета, никаких 30% здесь нет. Когда идет суммирование, то учитывается и нефть, которая пошла прямо в печку (бывают такие случаи, когда нефть сгорает на промыслах в качестве котельного топлива) и нефть, которая пошла на переработку и мазут, который потом наложился повторным счетом.

Для того чтобы изъять этот повторный счет, надо вернуться по этой строке в соответствующие графы. Здесь шесть больших граф на преобразование, на переработку топлива, на сырьевые нужды, прочее, на конечное потребление. Естественно, выжимается то, что без повторного счета.

А.С.НЕКРАСОВ

У меня очень простой вопрос. В чем проблема, что в официальном статистическом ежегоднике отсутствует раздел по теплоснабжению. Там есть столбец по теплу, где показываются фантастические потери. Оказывается, что у нас в стране потери тепла в централизованном теплоснабжении составляют до 5%. У нас в стране расход первичных ресурсов на теплоснабжение, т.е. топливо плюс электроэнергия на перекачку теплоносителя составляют примерно 43% от объема внутреннего потребления топливно-энергетических ресурсов. Получается, что та составляющая, на которую уходит более 2/5 всех энергетических ресурсов в стране, оказывается вне поля зрения.

А.А.БЫКОВ

За 2002 год: теплоэнергия 1446 млн.Гкал. Это не централизованное теплопотребление. Здесь кроме РАО «ЕЭС России» все остальное тепло.

А.С.НЕКРАСОВ

РАО «ЕЭС России» – это всего примерно 30% производства тепла, 40% котельные и плюс еще 30% – это тепло, которое производится децентрализованно (установки с объемом производства менее 20 Гкал). Мы сегодня лишены статистики тепла и все называют разные объемы.

Ю.В.СИНЯК

Госкомстат РФ говорит: тепло по отпущенному теплу и там, действительно, потери очень небольшие (отпущенное тепло – это от котла до выхода из котельной). А основные потери на пути от производителя до потребителя, поэтому здесь разрыв, не показаны потери.

Л.Д.УТКИНА

Вопрос, по поводу расчета показателей энергоемкости валового выпуска продукции, учитывает ли кто-нибудь здесь структуру определения самих этих показателей. ВВП? В США например, считается с учетом трансконцессионных издержек, они составляют 50% ВВП. У нас эта доля 5-10%, т.е вот здесь мы проигрываем.

А.С.НЕКРАСОВ

У нас нет расшифровок направления использования энергии. Иными словами, у нас нет расшифровок по процессам, в лучшем случае есть по некоторым отраслям, но полной картины, которую можно было бы взять и посмотреть, как используется энергия – этого нет. Это значит, что мы лишены любого анализа эффективности использования энергии.

Если взять нефть, идущую на переработку, а выход продуктов у вас неполный, вы не увидите связи между тем, что потрачено и выходом.

Если взять официальный сборник, там, где энергетический баланс в тоннах условного топлива, там дается и тепло. Я специально спрашивал Госкомстат: - Как вы пересчитываете? Оказывается, взяли удельный расход топлива, идущий на 1Гкал. тепла на ТЭЦ, и по нему «шпарили» по всем котельным и т.д. Уж очень просто!

ВОПРОС ИЗ ЗАЛА

Вот коммерческая палатка, она потребляет электроэнергию, она, что, отчитывается по какой-нибудь статистической форме?

А.С.НЕКРАСОВ

Она платит. Все «тонары» электрифицированы. Все они подключены к раздаточной коробке в ваших подъездах, и вы платите не только по счетчику за электроэнергию, но и «в разделе техническое обслуживание» за лифт, наружное освещение, освещение в подъезде в том числе и за них. Платят они за это? Платят. Кому? ЖЭКу по согласованию с ним, т.к. без этого не подключишься. Поэтому вы платите за них.

Р.В.ОРЛОВ

Давно идет дискуссия о том, как пересчитывать на условное топливо производство атомной энергетики и т.д. Мне представляется, что пересчет по замещаемому топливу или по физическому эквиваленту – эти данные служат для разных целей и желательно делать часть, связанную с отображением потребления или производства электроэнергии на ГЭС, АЭС и тепловых станциях, и по первому, и по второму методу. Потому что, с одной стороны, это нужно для сопоставления данных, а, с другой стороны, это требует сопоставления в объеме потребляемых ресурсов.

Обзор 3. Повышение эколого-энергетической эффективности: роль региональных сообществ

Некоторые аспекты оценки энергоемкости ВРП были обсуждены на Круглом столе в Институте современного развития (ИНСОР) 9 июня 2010 года.

[Конспект выступлений участников Круглого стола](#)

Предварительный вариант обзора проблем корректной оценки энергоемкости ВРП был подготовлен Модератором Тематического сообщества «Энергоэффективность и Энергосбережение» А.С. Мартыновым. В ходе подготовки настоящего Консолидированного обзора Е.Г. Гашо сделал несколько существенных добавлений на основании обширной практики подготовки программ повышения энергетической эффективности регионов и городов России

(Архангельской, Мурманской, Нижегородской, Свердловской областей, Краснодарского и Пермского краев, Ханты-Мансийского округа, городов Москва, Уфа, Воркута и др.).

По стране проходит серия семинаров, конференций, «круглых столов», посвященных проблематике энергосбережения и энергоэффективности: по выполнению положений нового Федерального закона № 261-ФЗ, проектов комиссии по модернизации при Президенте РФ, общего направления работы Правительства по энергоэффективности. Общей темой на всех этих встречах стало обсуждение крайнего несовершенства нормативно-правовой базы, подготовленной Правительством РФ для реализации ФЗ-261. Комплекс противоречивых нормативно-правовых документов (1220, 1221, 1222, 1225, 61, 67) не только не облегчает реализацию положению нового Федерального закона, но, напротив, существенно затрудняет понимание проблематики, сбор исходных данных для формирования ТЭБ регионов.

Президент России Д.А. Медведев подписал Указ № 579 «Об оценке эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления городских округов и муниципальных районов в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности». Этим Указом перечень показателей, по которым оценивается деятельность региональных властей, дополнен показателем «Энергоемкость валового регионального продукта».

В настоящее время корректное определение этого показателя связано с серьезными проблемами, недооценка которых может воспрепятствовать реализации поручения Президента. Даже самый беглый анализ статистических данных выявляет массу ошибок, методических небрежностей, нестыковок данных по разным статистическим формам. Ниже названы лишь некоторые организационные и методические трудности для этой принципиально важной работы.

- Росстат на сегодня не имеет полноценного свода топливно-энергетического баланса (ТЭБ) даже на уровне страны. ЗАО АПБЭ (Агентство по прогнозированию балансов в электроэнергетике) имеет методику оценки региональных балансов топлива и энергии, но сами регионы создание ТЭБ вообще не проводят, и определение общего энергопотребления для них превращается в специальную исследовательскую работу, для которой не всегда есть квалифицированные кадры и достаточный бюджет.
- Особенностью статистических данных по энергопотреблению является то, что их агрегация начинается только с уровня региона и не может быть выполнена для уровня муниципального образования. Средние цифры по региону совершенно не дают точного диагноза проблематики по районам (муниципальным образованиям), где обнаруживаются территориальные различия энергоемкости и энергоэффективности, которые невозможно объяснить без специального и более точного анализа. Неоднозначная картина складывается по муниципальным образованиям территориально неоднородных субъектов Федерации – Нижегородской и Свердловской областей, Пермского края. Различия в городах (промузлах) и сельскохозяйственных районах велики не только в количественных показателях, но и в качественном состоянии энергоисточников, тепловых, электрических и водопроводных сетей, коммунальных инфраструктур в целом.
- Валовой региональный продукт рассчитывается Росстатом с большой задержкой. Оценка ВРП за 2008 год была опубликована в марте 2010 года. Но и это лишь предварительный результат, который на следующий год пересматривается, иногда весьма существенно. Так в 2010 году оценка ВРП шести регионов за 2007 год был изменен более чем на 4%, а в Ингушетии почти на 12%. Ожидается, что показатели за кризисные 2008 и 2009 годы будут еще более значительно пересматриваться и пересчитываться статистикой.
- ВРП включает в себя природную и иные виды ренты, в результате чего спад или рост энергоемкости валового продукта в регионах с большой ролью ренты может определяться не динамикой энергоэффективности, а динамикой цен на определенные группы товаров. Даже вычитание чистых налогов из ВРП не устраняет всех искажений динамики показателя энергоемкости производства.

- Нет единства подходов к оценке полной энергоемкости ВРП. Есть разные варианты оценки – учет только конечного потребления топлива или учет всего топлива, включая генерацию электроэнергии и трансформацию энергоносителей в отраслях ТЭК. Соответственно перевод электроэнергии в топливо осуществляется с использованием разных коэффициентов удельного расхода топлива на выработку электроэнергии (265, 330, 123 т.у.т./кВт.ч). Но в пересчетах эти коэффициенты часто путают или подменяют.
- Без сведения ТЭБ возможна некорректная оценка потребления первичных энергоресурсов. Например, при переработке на НПЗ в нефтепродукты нефть регистрируется как потребленная в регионе, но реально она лишь преобразована в другой тип энергоносителя, который распределяется в другие регионы и на экспорт.
- Межрегиональные перетоки электроэнергии производимой тепловыми станциями искажают показатель энергоемкости ВРП регионов «экспортеров». Например, Костромская область производит электроэнергии почти в три раза больше, чем потребляет, при прямом расчете энергоемкости все топливо, сожженное на Костромской ГРЭС, засчитывается как энергопотребление Костромской области, хотя в преобразованном виде значительная часть этой энергии использована в других регионах страны. Аналогичная ситуация в Тверской, Рязанской, Ростовской, Курской областях, Ставропольском крае и ХМАО.
- В небрежно сделанных балансах топлива часто не различают «транспорт топлива» (транзитные перевозки топлива) и «топливо на транспорт» (затраты топлива и электроэнергии на работу транспорта).
 - ✓ Транспорт топлива. Анализ нестыковки в статистических данных показал, что в Краснодарском крае к оценкам потребления газа добавляли транспорт газа по трубопроводу «Голубой поток» в размере до 40-45 млрд.куб.м, что полностью искажало картину энергопотребления в регионе. Сравнение региональной статистики энергопотребления за ряд лет обнаруживает регионы, где в последние годы учитывается меньшее энергопотребление, чем в конце 90-х годов. Большинство из этих регионов располагают морскими портами или являются крупными перевалочными воротами экспортных грузов (Читинская область, С-Петербург, Карелия, Архангельская область, Приморский край, Ростовская область). В этих регионах в 90-тые годы вокруг таможни сформировался мощный нелегальный сектор. Видимо в прошлом существенная часть топлива здесь оформлялась как потребленная внутри региона, а реально оно вывозилось в другие страны. На эту же гипотезу указывает и тот факт, что в остальных регионах с существенным падением показателя потребления топлива, действуют крупные нефтеперерабатывающие заводы. Даже если сейчас учет энергопотребления правильный, многолетняя тенденция оказывается искаженной.
 - ✓ Топливо на транспорт. Практически повсеместно в региональных оценках энергопотребления не учитывается бензин для автотранспорта. При учете энергопотребление больших транспортных компаний (авиационных, железнодорожных, трубопроводных), расположенных в нескольких субъектах Федерации, часто вся энергия приписывается региону, где зарегистрирован офис, сдающий отчетность в органы статистики. Трубопровод с Ямала в Тюмень отчитывается за потребленную энергию в Югре (соответственно цифры затрат энергии на привод компрессоров трубопроводной системы, «убраны» из потребления в ЯНАО и Тюменской области, что ведет к существенным искажениям картины энергоэффективности всех трех регионов), Горьковское отделение железной дороги, расположенное на территории девяти субъектов Федерации, отчитывается за энергопотребление в Нижегородской области.
- Самую серьезную проблему представляет неспособность регионов собрать и проанализировать всю энергетическую статистику. В 2009 году по запросу Независимого экологического рейтингового агентства 56 регионов представили сведения о суммарном энергопотреблении. Лишь у 16 регионов эти сведения отличались от сводных цифр АПБЭ менее чем на 10%. В семи регионах данные отличались не более чем в два РАЗА, в 9 регионах – в 2-3 РАЗА, в 8 регионах – в 3-5 РАЗ, в 5 регионах – 5-10 раз. В 11 субъектах

Федерации данные региональной администрации более чем в 10 РАЗ отличались от учета энергопотребления, выполненного по федеральным данным.

Обзор 4. Комментарии участников Тематического сообщества по проблеме оценки энергетической эффективности регионов

Юнович Александр Эммануилович считает, что оценка эффективности использования электроэнергии должна включать раздел об использовании различных источников освещения. Это может быть сделано по разным разделам потребления энергии и по разным регионам России. Программа развития светодиодной промышленности и светодиодного освещения в России фактически уже создается разными ведомствами. Важно согласовать их усилия на правительственном уровне. В этой программе надо предусмотреть на будущее периодический контроль использования светодиодного освещения также и по разным разделам потребления, и по областям. Есть регионы, которые уже сейчас разрабатывают свои планы (Томская, Самарская, Нижегородская), надо использовать их опыт.

Молодцов Сергей Дмитриевич назвал основной проблемой отсутствие достоверной статистической информации. Так, несколько лет назад мы проводили энергоаудит на одном колбасном заводе в Москве. Мы хотели посчитать энергоемкость выпуска продукции, но не смогли это сделать, так как цифра реального выпуска продукции есть тайна за семью печатями.

Семикашев Валерий Валерьевич порекомендовал специалистов, работавших по проблеме энергопотребления населения (Антонов Н.В. - ЗАО АПБЭ, Коган Ю.М., Кононов Ю.Д. - ИСЭМ СО РАН), а также предоставил свою статью «Тепловой комфорт населения России» (выйдет в ближайшем номере Проблем Прогнозирования) и автореферат своей кандидатской диссертации «Затраты на энергию в российских домашних хозяйствах». Ниже приведены некоторые фрагменты этих работ, касающиеся слабо изученных статистикой аспектов потребления тепла и энергии населением России.

Потребление тепла домохозяйствами населения от систем централизованного теплоснабжения за период 1990-2007 гг. выросло всего на 5%. При этом, за тот же период рост производства и потребления тепла в сфере децентрализованного теплоснабжения составил более 60% и продолжает динамично увеличиваться.

Потребление природного (сетевого) газа населением с 1990 года по 2007 год выросло с 16 до 48 млрд. куб.м, или почти в три раза. Потребление угля сократилось с 21,2 до 4,7 млн.т, а дров с 16,3 до чуть более 5 млн.куб.м плот. в 1998 году. К 2007 году потребление дров выросло до 6,9 млн.куб.м плот.

За счет дровяных и угольных печей в настоящее время теплом обеспечивается 14% домохозяйств (13% площади жилищ). Население закупает дрова на дровяных складах, где ведется учет объемов и стоимости продаж, а также заготавливает дрова самостоятельно, что может быть оценено в размере 30% от объема дров, официально проданных населению. Такая оценка получена на основе экспертных заключений специалистов, публикаций региональных СМИ и норм расхода дров на цели отопления.

Динамика потребления энергии и топлива населением России

	1995	2000	2004	2004/1995,%
Всего энергии и топлива, млн.т.у.т.	134,0	156,3	176,7	132
Электроэнергия, млрд. кВт.ч	94,5	106,8	106,3	113
Теплоэнергия, млн.Гкал	462,7	524,5	524,3	113
Сетевой газ, млрд. куб.м.	22,2	31,6	44,6	201
Сжиженный газ, млн.т	1,3	2,4	2,5	192
Бензин, млн.т	7,9	9,7	11,3	143
Дизельное топливо, тыс.т	789	1321	1767	224
Уголь, млн.т	10,1	5,3	5,4	54
Дрова, млн.куб.м (плотн.)	8,2	5,1	6,2	76

[Тепловой комфорт населения России](#) (doc, 265 Kb)

[Затраты на энергию в российских домашних хозяйствах](#) (rar, 284 Kb)

По проблеме оценки энергоемкости ВРП Валерий Валерьевич порекомендовал перейти к анализу энергопотребляющих процессов и сравнивать их, а не экономики регионов в целом.

Вторым шагом в этом же направлении может быть анализ региональной экономики и ее отраслей согласно теории отраслевых рынков. То есть изучать энергопотребляющие процессы у сопоставимых компаний. Понятно, если предприятие градообразующее, то его энергопотребление вторично. Или крупные комбинаты действующие в разных экономических условиях имеют разные энергетические политики.

Есть смысл разработать дополнительную оценку для ВРП, которая была бы менее завязана на ценовую составляющую и более устойчива относительно влияние случайных факторов (которые не анализируются при оценке энергоемкости). По оценке ВРП одним из сложнейших мест является межрегиональная торговля и серая часть экономики. У нас официально это не скоро улучшится, поэтому подход к оценке процессов и крупнейших предприятий может оказаться продуктивнее и давать более правильные оценки динамики.

Стребков Дмитрий Семенович отметил, что в методическом плане нет единого подхода к классификации показателей энергоэффективности и их расчету. В статистических справочниках Госкомстата очень мало показателей энерго- и электропотребления по отраслям сельского хозяйства, жилищно-бытовому и социальному секторам села, видам продукции (производствам). Без такой информации рассчитать энергоемкость практически невозможно. Желательно иметь всю информацию по энергопотреблению, поступающую из регионов в МСХ РФ, а также имеющуюся непосредственно в региональных министерствах или управлениях сельского хозяйства.

Воронина Светлана Алексеевна – подтвердила, что невозможно свести концы с концами по статистике Росстата особенно с топливно-энергетическим балансом. Их региональных нет, на местах некому ими заниматься, т.к. надо чистить статформы, иначе можно утонуть в двойном счете, что не исчезает и в расчетных ТЭБах РФ.

По мнению Светланы Алексеевны нужна разработка итоговых форм региональных ТЭБов, которые проколом и расчетом давали бы сводный ТЭБ России. Также нужны утвержденные указами инструктивные материалы для составления региональных топливно-энергетических балансов, которые соответствовали бы в итоге сводному ТЭБу РФ (буквально, по каждому показателю регионального ТЭБа должна быть инструкция - из каких форм взята информация, как преобразована, чтобы не было двойных счетов.)

Необходимы утвержденные методические указания по соответствию числителя и знаменателя показателя энергоемкость ВРП: энергия в числителе, формирующая данный ВРП, или конечное потребление энергии в регионе (но надо понимать, что не только оно формирует ВРП). Это важно для чистоты показателя энергоемкости. Важно подчеркивать производимый ВРП или какая-то часть ВРП, распределенного в регионе.

В материалах Росстата (статистические ежегодники Росстата, официальные издания; расчетные ТЭБы, энергетические статформы, национальные счета по РФ, тома "Регионы РФ") нет потребления энергоресурсов. Неслучайно, Мастепанов и др. определяют его как производство+ импорт-экспорт.

Грицевич Инна Георгиевна считает, что корректному определению показателя энергоемкости ВРП мешает:

- отсутствие необходимого объема и качества энергетической статистики;
- отсутствие региональных энергетических балансов, включая современные методики их расчета, например, аналогичные методике МЭА, и необходимые базы статистических данных;

- недостаточная квалификация работников региональных статуправлений.

Иванов Валентин Борисович назвал сам показатель энергоэффективности ВВП или ВРП не корректным, так как он не в полной мере отражает истинное состояние дел с энергоэффективностью и энергосбережением. Рублевое содержание валового продукта далеко не всегда определяется энергозатратами. Если, например, России удастся реализовать идею финансового центра, то ВВП будет менее энергозатратным, но это никак не связано с энергосбережением. Это методическая проблема. Необходимо устанавливать индикаторы в виде физического потребления (удельного) для производства того или иного конкретного продукта или услуги, с учетом реалий России (различных климатических, демографических и иных условий). Без этого будет «средняя температура по больнице», не требующая отработки технологий.

Никакие показатели (индикаторы) не будут корректными, пока в стране не наладится механизм сбора статистических данных в энергетическом секторе, причем данных верифицированных, собранных с помощью физических измерений, составления балансов, учитывающих все виды потерь. Это и организационная и информационная проблема.

Литература

Кржижановский Г.М., Вейц В.И. Единая энергетическая система. М., Изд. АН СССР. 1956 г

Некрасов А.С., Синяк Ю.В., Ямпольский В.А. Построение и анализ энергетического баланса. М., Наука. 1974 г.

«Экономика и энергетика регионов Российской Федерации». М., Экономика, 2001 А.М. Мастепанов, В.В.Саенко, В.А.Рыльский, Ю.К.Шафранник 476 стр.