

## ОТРАЖЕНИЕ МНОЖЕСТВЕННОСТИ МЕТОДИК ПОСТРОЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА ПРИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ (НА ПРИМЕРЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ)

Излагается опыт моделирования, прогнозирования и анализа энергетики региона с помощью его энергетического баланса. Показывается, как с помощью различных существующих методик его построения, воплощенных в описываемом инструментарии, строятся отчетные и перспективные энергетические балансы Иркутской области. Их анализ позволяет сделать вывод о том, что при построении энергетического баланса субъекта Федерации вопрос качества используемого методического инструментария в настоящее время имеет большее значение, чем вопрос качества исходной информации и проработок прогнозных сценариев.

*Ключевые слова:* энергетика, баланс, прогнозирование, методика.

Одним из базовых инструментов, позволяющих осуществлять анализ, прогнозирование и управление энергетикой, является энергетический баланс, который также называют единым, или сводным энергетическим балансом, комплексным балансом всех видов топливно-энергетических ресурсов и преобразованной энергии, топливно-энергетическим балансом (ТЭБ). ТЭБ представляет собой сбалансированную систему основных характеристик топливно-энергетического комплекса за определенный период времени, чаще всего – год. Различные уровни пространственного обобщения (страна, округ, субъект Федерации, район, город и т. д.) обуславливают специфические черты соответствующего ТЭБ, однако во всех модификациях он дает возможность определить:

- масштаб добычи (производства) первичной энергии, ее структуру в разрезе видов топливно-энергетических ресурсов (ТЭР);
- объемы потребления первичной и конечной энергии, их структуру по видам топлива и секторам промежуточного и конечного потребления;
- объем и структуру межрегиональных поставок топлива и энергии;
- эффективность преобразования и использования топлива и энергии в целом, по их видам и по секторам региональной экономики;
- масштаб и основные сферы потерь при добыче и преобразовании ТЭР;
- обеспеченность собственными энергоресурсами в целом и по их видам.

Анализ ретроспективных балансов позволяет в том числе выявить складывающиеся тенденции во взаимосвязях между самими секторами топливно-энергетического комплекса (ТЭК) и между секторами ТЭК и конечными потребителями их продукции, узкие места обеспечения энергобезопасности региона. Отчетные балансы задают ориентиры для верификации данных последующих балансов, являются базой построения прогнозных ТЭБ.

Перспективный ТЭБ является инструментом прогнозирования и планирования путей развития предприятий топливно-энергетического комплекса и отдельных сфер энергопотребления, перспективного видения энергетических угроз и путей их преодоления. На основании топливно-энергетического баланса экономическими агентами могут вырабатываться решения об увеличении или сокращении использования тех или иных видов топливно-энергетических ресурсов; о возможности создания новых производств на существующей топливно-энергетической базе; о необходимости создания новой топливно-энергетической базы; о возможности вывоза топливно-энергетических ресурсов или необходимости их ввоза и т. д. Результаты этих решений могут существенно повлиять на надежность энергообеспечения и эффективность использования топливных ресурсов, на уровень обеспеченности потребителей коммунальными услугами, экологическую ситуацию и т. д.

Несмотря на то, что роль ТЭБ осознается администрациями субъектов Федерации, в нашей стране его регулярная разработка на региональном уровне является проблемой. Материальные ТЭБ составляются эпизодически в отдельных субъектах Российской Федерации<sup>1</sup>. В первую очередь это связано с большими информационными и методическими трудностями его построения, во вторую – с отсутствием информационной инфраструктуры в органах регионального управления и устоявшихся правил принятия решений в условиях нежелательного хода событий, в третьих – с недостаточной научной проработкой вопросов мониторинга, прогнозирования и планирования ТЭБ региона.

Аналогичные проблемы отмечаются и в международной практике. ТЭБ, занимая центральное место в системе энергетической статистики большинства стран мира, вплоть до 90-х гг. прошлого века имел более 30 модификаций, отличающихся различными методическими подходами к его составлению [3]. И только в 1990-х гг. усилиями специалистов Международного энергетического агентства (МЭА), Статистического бюро Европейских сообществ (Евростат), Европейской экономической комиссии ООН удалось сформировать обобщенный подход к составлению ТЭБ, в основном примиряющий расхождения различных форматов, его принято называть форматом МЭА, или Евростата. Однако многие вопросы методологии остались открытыми. В нашей стране разработка основ составления ТЭБ шла, как это было принято, своим путем, в результате родились собственные методические подходы, отличные от форматов МЭА. Исчерпывающий анализ их отличий содержится в [4]. В последнее десятилетие методика составления ТЭБ государственными органами все более сближалась с форматом МЭА: в 1999 г. утверждаются методические положения по расчету ТЭБ Российской Федерации в соответствии с международной статистикой, в 2006 г. – методические рекомендации по формированию региональных прогнозных ТЭБ. По этим рекомендациям сотрудниками ГУ «Институт энергетической стратегии» (ГУ ИЭС) составлены отчетные балансы топливно-энергетических ресурсов всех субъектов Федерации в максимально обобщенной номенклатуре [5]. За Уралом широко известны разработки ТЭБ, проводимые ИСЭМ СО РАН [6], ИЭИ ДВО РАН [7].

Опыт построения ТЭБ регионов, накопленный в ИЭОПП СО РАН [1; 2], позволил коллективу исследователей создать мультиметодные модели ТЭБ нескольких субъектов Федерации Сибирского федерального округа (СФО). Особенности созданного модельного инструментария заключаются в том, что:

- модель регионального ТЭБ «РегТЭБ» состоит из двух подмоделей, описывающих различные интервалы времени: «РетроТЭБ» – ретроспективный период 2000–2006 гг., «ПрогТЭБ» – период прогнозирования (до 2020 г.);
- на единой базе данных одновременно строится несколько балансов по различным методикам.

Первая особенность обусловлена необходимостью оценки ряда показателей и функциональных зависимостей для составления прогнозных балансов на основе ряда их ретроспективных значений. К числу таких показателей относятся удельные затраты топлива на производство тепло- и электроэнергетики на действующих мощностях, по различным видам последних коэффициенты потерь энергии в сетях, доля затрат на собственные нужды. В случае обнаружения ретроспективной нестабильности какого-либо удельного показателя, необходимого для расчета перспективных балансов, инициируется экспертная процедура определения искомого показателя, как правило, с использованием метода аналогий.

Вторая особенность продиктована как необходимостью учета различных подходов для повышения точности прогнозирования, так и потребностью понимания и сравнения прогнозов различных ведомств. Действующая версия модели содержит реализацию двух методических подходов составления ТЭБ – методика ИЭОПП СО РАН [2; 8] и методика ЗАО АПБЭ, выработанная совместно с ООО ЦЭНЭФ<sup>2</sup>, в дальнейшем будем называть их Методика 1 и Методика 2. Реализация методики ГУ ИЭС в настоящее время находится в стадии доработки.

<sup>1</sup> Коллектив исследователей ИЭИОПП СО РАН на регулярной основе составляет отчетные и прогнозные ТЭБ Новосибирской области [1; 2].

<sup>2</sup> См. сайты ЗАО АПБЭ ([www.e-apbe.ru](http://www.e-apbe.ru)) и ООО ЦЭНЭФ ([www.cenef.ru](http://www.cenef.ru)).

Методика 1 и Методика 2 основаны на формате МЭА, их основополагающие отличия состоят в следующем:

- агрегирование видов топлива осуществляется в Методике 1 по их использованию, в Методике 2 – по происхождению. Например, коксовый газ в первом случае учитывается в балансе газа, во втором – балансе угля;
- затраты на добычу (производство) первичных ТЭР по Методике 1 входят в состав затрат топлива и энергии на производство топлива и энергию, по Методике 2 – в конечное потребление;
- статьи учета затрат топлива и энергии составляются в Методике 1 по хозяйственным отраслям / видам деятельности, в Методике 2 – по технологическим процессам, которые, тем не менее, отождествляются с отраслями / видами деятельности.

База данных РетроСТАТ содержит необходимую для модели информацию отчетных статистических форм начиная с 2000 г.: 6-ТП «Производство электрической и тепловой энергии и использование топлива в электроэнергетике», 11-ТЭР «Использование топлива, теплоэнергии и электроэнергии», 4-топливо «Сведения об остатках, поступлении и расходе топлива, сборе и использовании отработанных нефтепродуктов», 1-теп «Сведения о снабжении теплоэнергией», 22-ЖКХ «Сведения о работе предприятий ЖКХ в условиях реформы», Э-1 «Электробаланс народного хозяйства», Э-2 «Потребление электроэнергии по широким отраслям промышленности», Э-3 «Потребление электроэнергии по основным отраслям промышленности», 23-Н «Сведения о производстве и потреблении электрической энергии», 24-энергетика «Электробаланс и отчет о работе электростанций». В нее вносятся необходимые дополнительные данные региональной статистики. Здесь же происходит агрегирование видов топлива для однопродуктовых балансов.

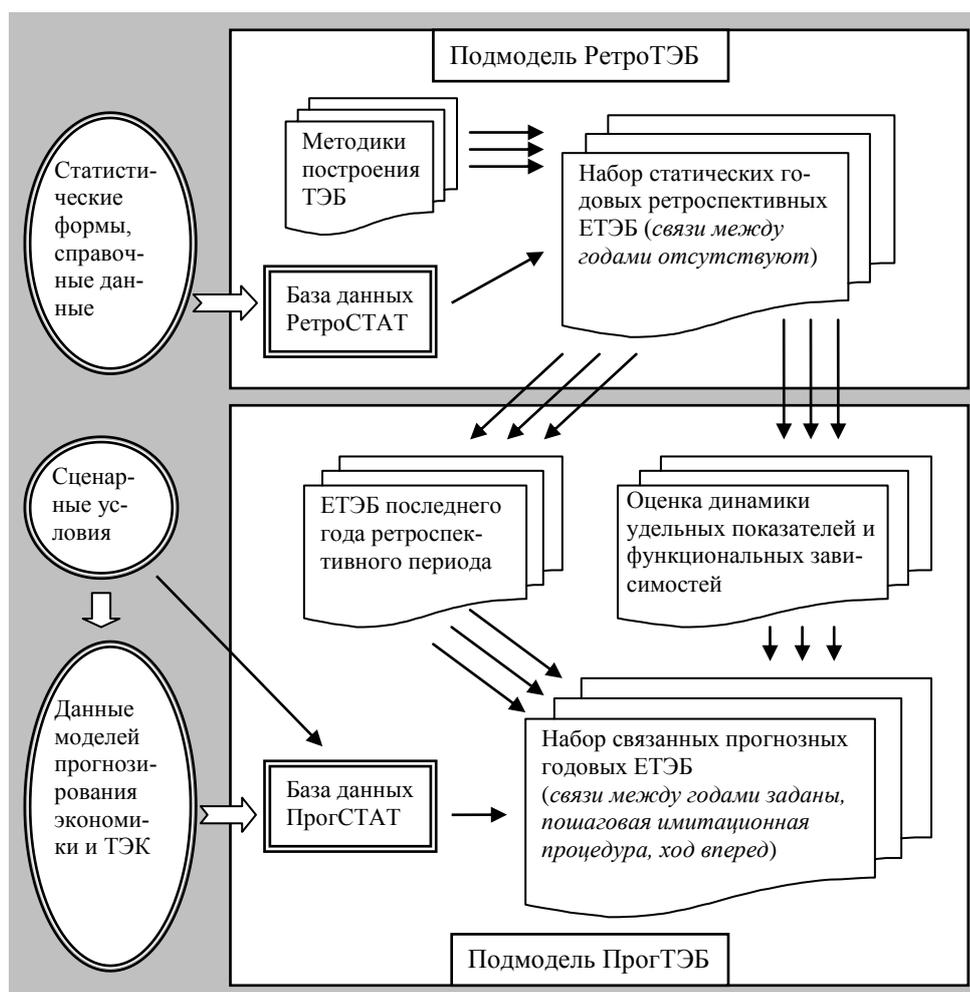


Рис. 1. Основные информационные составляющие модели РетроТЭБ

Проектируемый ТЭБ состоит из трех блоков, соответствующих стандартам МЭА (поступление первичных ТЭР, трансформация ТЭР, конечное использование топлива и энергии) и синтезируется из семи однопродуктовых балансов (балансы угля, прочего твердого топлива, нефти, нефтепродуктов, газа, электроэнергии, теплоэнергии). Отдельным столбцом в ТЭБ представлены гидроэнергия и НВИЭ. Единицами измерения однопродуктовых балансов выступают т у. т. за исключением млн кВт/ч для электроэнергии и тыс. Гкал для теплоэнергии. Показатели последних двух балансов при сборке единого ТЭБ пересчитываются по коэффициентам 0,123 и 0,143 соответственно.

Модель Иркутской области получила название ИрТЭБ. Построения энергобалансов Иркутской области имеет свои методологические особенности, связанные, во-первых, с задачами, под которые они создавались, во-вторых, со спецификой энергетики данного региона. ИрТЭБ проектировалась для использования в составе системы моделей для прогнозирования спроса на электроэнергию. Поэтому в действующей версии модели балансы энергии представлены с большей степенью детализации, нежели балансы топлива. Тем не менее она может быть использована и для более широкого круга задач в энергетических исследованиях – определение перспективного спроса на другие энергоносители, проверка непротиворечивости сценарных допущений сферы энерго-экономических взаимодействий, построение сбалансированных вариантов развития ТЭК и экономики региона.

И отчетные, и прогнозные ТЭБ Иркутской области имеют одинаковую структуру формата МЭА. Структура первого блока универсальна (производство (добыча), ввоз, вывоз, изменение запасов и итоговая строка «Ресурсы для преобразования и потребления»), второго и третьего блоков – более индивидуальна, поскольку отражает региональную специфику. Позиции второго блока соответствуют существующим в регионе видам деятельности<sup>3</sup>.

- Производство электроэнергии с выделением станций общего пользования<sup>4</sup>, блок-станций, дизельных электростанций (ДЭС) мощностью более 500 Вт, генерирующих установок мощностью менее 500 КВт.

- Производство теплоэнергии с выделением электростанций, промышленно-производственных, районных и сельских котельных, котельных менее 20 Гкал/час, электростанций, поступления от теплоутилизационных и нетопливных установок.

- Добыча и обогащение угля.
- Переработка нефти и газового конденсата.
- Собственные нужды.
- Потери.

В прогнозных энергобалансах к ним добавляются «Добыча нефти» и «Переработка газа», эти виды деятельности в отчетном периоде отсутствуют.

Во втором блоке баланса учитываются все затраты топлива и энергии, связанные с добычей, трансформацией и производством топлива и энергии, независимо от отрасли (вида деятельности), по которым они учтены в статистике. Затраты топлива и энергии хозяйственных отраслей ТЭК, не связанные с добычей, трансформацией и производством топлива и энергии, отражаются в блоке конечного потребления.

В блоке конечного потребления ТЭБ Иркутской области выделяются профилирующие по электропотреблению отрасли / виды деятельности промышленности (т. е. отрасли, на общую долю которых приходится не менее 75 % промышленного электропотребления) [9], сельский сектор, строительство, несколько видов транспорта, коммунальный сектор, население, использование на нетопливные нужды.

Разница между показателем итоговой строки первого блока и суммой итоговых строк второго и третьего блока составляет статистическую невязку баланса. Ненулевое статистическое расхождение присутствует в балансах угля и тепла Иркутской области. В балансе тепла статистическая невязка составляет 5,2 % от производства тепла в 2000 г. и 6,5 % – в 2006 г. Взятая за основу этого баланса форма 11-ТЭР не указывает величину потерь в распределительных сетях, кроме того, затраты, в ней фигурирующие, формируются только на крупных и средних предприятиях. Таким образом, в статистической невязке баланса тепла оказываются

<sup>3</sup> Здесь и далее, если не оговорено особо, приводится описание ТЭБ, сконструированного по Методике 1.

<sup>4</sup> Терминология статистической формы 6-ТП.

учтены затраты тепла на мелких предприятиях и потери в распределительных сетях, реальные значения которых оценить не представляется возможным. В статистической невязке баланса угля также присутствует часть конечного потребления мелкими потребителями, а также неучтенные величины потерь при транспортировке и обогащении угля. Расхождение 2000 г. составляет 6 % от ресурсов для потребления, 2006 г. – 10 %.

Для остальных однопродуктовых балансов статистическая невязка не определяется. Баланс электроэнергии строится по полностью сведенному электробалансу (статформа), и основные проблемы его конструирования связаны с корректным разнесением затрат по поименованным статьям. В балансе прочих видов твердых топлив балансирующей статьей является «Производство», ввоз и вывоз не задается. В балансе нефти балансирующей статьей выступает графа «Получено из-за предела области», в балансе нефтепродуктов – «Отпущено за пределы области». Ввиду отсутствия достоверных данных по ввозу и вывозу газа из области балансирующей статьей баланса газа выступает сальдо ввоза-вывоза, записываемое в строку «ввоз» или «вывоз» в зависимости от знака показателя.

Базой каждого прогнозируемого баланса служит баланс предыдущего года. При этом используется информация всего ретроспективного ряда балансов 2000–2006 гг., в прогнозных расчетах учитываются полученные тренды удельных показателей. В частности, в Методике 2 по ним рассчитываются эластичности топливо- и энергоемкости отдельных производств. В Методике 1 эластичности спроса на топливо и энергию от ряда факторов оцениваются в отдельной модели на более широкой статистической базе и другими методами.

При прогнозировании показателей ТЭБ помимо темпов развития / спада деятельности выделенных секторов учитывает следующие факторы, влияющие на объемы спроса на топливо и энергию, – внутриотраслевые технологические сдвиги, динамику цен, межтопливную конкуренцию (только по Методике 2), загрузку мощностей предприятий отдельных видов деятельности (только по Методике 2), доходы населения, климатические условия (только по Методике 2). Инструментарий позволяет имитировать принятие различных мер энергетической политики – выполнение региональной программы энергосбережения, различные сроки реализации крупных инвестиционных проектов регионального ТЭК. Подробное обсуждение различия принципов учета этих факторов в используемых методиках содержится в [8].

Расчеты перспективных ТЭБ проводятся по сценариям экономического развития региона, соответственно и база данных прогнозных расчетов ПроГСТАТ формируется по сценарному принципу. Рассматриваются официальные сценарии, разработанные МЭРТ. Их детализация до уровней субъектов Федерации проводится на отдельных модельных инструментариях [10; 11], которые поставляют следующие массивы информации.

- Показатели развития экономики и конечных потребителей топлива и энергии региона: темп роста ВРП, индексы производства видов деятельности в выделенной структуре, численность населения, индекс реальных доходов населения, жилой фонд региона.

- Объемы производства продукции топливно-энергетического комплекса: производство электроэнергии по выделенной структуре мощностей, производство теплоэнергии по выделенной структуре мощностей, добыча угля, добыча нефти, добыча (производство) газа, переработка нефти, переработка газа.

- Динамика топливо- и энергоемкости потребителей в выделенной структуре потребления.

- Цены на энергоносители в номенклатуре однопродуктовых балансов, для электро-, теплоэнергии, газа – по группам потребителей. Цена прочих твердых топлив назначается по цене дров. Единая цена продуктов нефтепереработки рассчитывается в дополнительном блоке модели по задаваемым ценам бензина, дизтоплива, мазута с учетом структуры их использования в ретроспективном периоде.

- Параметры инфляции: индекс потребительских цен, индексы цен производства видов деятельности в выделенной структуре.

Расчет отдельных перспективных показателей ТЭБ Иркутской области имеет следующие особенности. Перспективные общие объемы производства электро- и теплоэнергии агрегируются из детализированных показателей, описывающих производство на мощностях различного типа – действующих и вновь вводимых – с использованием показателей установленных мощностей и коэффициентов их использования. Прогнозируемые показатели

удельного расхода топлива на ТЭС также агрегируются по выделенным мощностям. Объемы тепла, получаемого в теплоутилизационных и прочих установках, оцениваются по прогнозируемой динамике образующих видов деятельности в структуре, оцененной на ретроспективном периоде (75 % химическая, резиновая промышленность и пластмассы, 25 % – нефтепереработка). Затраты различных энергоносителей на добычу нефти и газа и на переработку газа – новых по ожидаемым масштабам видов деятельности в Иркутской области – оценены по среднестатистическим показателям в целом по России по данным формы 11-ТЭР за годы действия ОКВЭД. Собственные нужды генерации электроэнергии оценивались отдельно по ГЭС и ТЭС как средние за рассматриваемый отчетный период, для Иркутской области это 0,1 и 14,5 % соответственно. Объем перспективной гидрогенерации Иркутской области принят на среднестатистическом за ретроспективный период уровне. Перспективное потребление топлива и энергии коммунально-бытового сектора Иркутской области в наших расчетах зависит только от одного фактора – ожидаемой динамики жилого фонда. Фактор климата задается как среднестатистическое значение ретроспективного периода.

Балансирующей статьей перспективных балансов является сальдо ввоза-вывоза, в которых в отличие от ретроспективных балансов ввоз и вывоз видов топлива отдельно не задается. Однако в балансе электроэнергии Иркутской области в строке «Ввоз из-за предела области» проставляется величина импорта электроэнергии для нужд новых алюминиевых производств, которые ориентированы на дешевую электроэнергию ГЭС из соседнего региона.

Ретроспективные энергетические балансы Иркутской области, построенные по Методике 1 и Методике 2, различаются достаточно сильно (табл. 1, 2, 3).

Таблица 1

Итоговые показатели ретроспективных ТЭБ Иркутской области, составленные по различным методикам \* на единой статистической базе, тыс. т у. т.

Итоговые показатели трех блоков ТЭБ	уголь		нефть		нефтепродукты		электроэнергия		тепло	
	1 *	2 *	1	2	1	2	1	2	1	2
<b>2000 г.</b>										
<b>1. Ресурсы для преобразования и потребления**</b>	9 398	9 398	11 105	11 105	-4 498	-3 963	-225	-225		
<b>2. Преобразование и добыча*** ТЭР</b>	-8 691	-8 710	-11 092	-11 092	7 086	6 812	5 635	5 694	6 814	7 206
<b>3. Конечное потребление ТЭР</b>	249	595	13	13	2 588	2 849	5 410	5 468	6 434	6 473
<b>2006 г.</b>										
<b>1. Ресурсы для преобразования и потребления**</b>	9 084	9 084	12 523	12 523	-4 558	-3 465	-558	-558		
<b>2. Преобразование и добыча*** ТЭР</b>	-7 890	-7 919	-12 478	-12 459	7 486	6 999	5 967	6 231	6 134	6 274
<b>3. Конечное потребление ТЭР</b>	408	682	46	4	2 928	3 534	5 409	5 673	5 698	5 710

\* 1 – Методика 1; 2 – Методика 2.

\*\* Без учета статистического расхождения (невязки) баланса.

\*\*\* По Методике 2 – только преобразование.

В табл. 1 приведены обобщающие показатели наиболее значимых однопродуктовых балансов ТЭБ Иркутской области за 2000 и 2006 г. Производство гидроэнергии (первичный ресурс) учитывается в отдельном столбце (в табл. 1 не приводится). Итоговый показатель первого блока баланса «ресурсы для преобразования и потребления» учитывает производство (добычу) первичных топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), их ввоз и вывоз, изменение запасов. Его отрицательное значение для нефтепродуктов и электроэнергии отражает

превышение экспорта из региона над импортом. Во втором блоке баланса учитываются затраты топлива и энергии на трансформацию первичных ТЭР, по Методике 1 здесь же учитываются региональные затраты на их добычу, а также производство вторичных топливно-энергетических ресурсов – электроэнергии, теплоэнергии, нефтепродуктов. Затраты учитываются со знаком минус, производство – со знаком плюс. Итоговая положительная величина отражает превышение производства над объемом затрат. В блоке конечного потребления все значения проставляются со знаком плюс.

Различия одноименных итоговых показателей по двум методикам составляют в первом блоке 12–24 % (максимум расхождений отмечен по балансу нефтепродуктов), во втором – 4–6 % (максимум – нефтепродукты), в третьем – 67–139 % (максимум – уголь). Менее агрегированные показатели различаются больше.

Таблица 2

Показатели конечного потребления  
из ТЭБ Иркутской области 2006 г., Методика 1, тыс. т у. т.

	Всего	в том числе				
		уголь	прочие твердые топлива	нефтепродукты	электроэнергия	теплоэнергия
<b>Конечное потребление</b>	15 079	408	107	2 928	5 409	5 698
в том числе в секторах						
<b>Сельское, лесное, рыбное хозяйство</b>	353	0	18	164	59	107
<b>Добыча топливно-энергетических ископаемых</b>	30	11		19	–9	0
<b>Добыча прочих полезных ископаемых</b>	387			189	131	66
<b>Металлургическое производство</b>	3 100	84	0	30	2 879	107
<b>Обработка древесины и ЦБП</b>	2 212		13	576	259	1 363
<b>Химическая, резиновая и пластмассы</b>	1 616	18	0	71	283	866
<b>Прочие обрабатывающ. производства</b>	1 170	149	1	58	379	526
<b>Производство, распределение электроэнергии, газа, воды</b>	244	3	0	30	53	155
<b>Строительство</b>	185	2	0	68	64	51
<b>Транспорт и связь</b>	796	11	1	242	396	141
<b>Прочие виды деятельности</b>	722	15	14	223	244	220
<b>Комбыт</b>	434		30	0	71	292
<b>Население</b>	2 684	28	30	194	600	1 804

Балансы за период с 2005 г., рассчитанные по Методике 1, основаны на действующей классификации ОКВЭД, Методика 2 основана на терминологии ОКОНХ, что вносит путаницу в интерпретацию и сравнение показателей. Сравнение наиболее сопоставимых показателей, полученных по этим методикам, обнаруживает значительные расхождения (см. табл. 2 и 3). Так, если конечное потребление в 2006 г. всех видов топлива и энергии в Иркутской области по методике 2 больше на 4 %, то по отдельным видам топлива и энергии диапазон различий шире – от минус 22 % (прочие твердые топлива) до плюс 67 % (уголь). Показатели конечного потребления, детализированные по видам деятельности, имеют еще большую дифференциацию, например, конечное потребление топлива и энергии в сельском хозяйстве Иркутской области в 2006 г. по Методике 2 составляет 41 % от аналогичного показателя, рассчитанного по методике 1, транспорта – 198 %. По конечному потреблению нефтепродуктов на транспорте расхождение наибольшее из всех показателей – 463 %; оно связано с различными трактовками термина «транспорт». По методике 2 это технологический процесс, и в его рамках учитываются затраты топлива всех отраслей и населения, по методи-

ке 1 это вид деятельности, и в его рамках учитываются затраты топлива только данного хозяйственного сектора региональной экономики.

Таблица 3

Показатели конечного потребления  
из ТЭБ Иркутской области 2006 г., Методика 2, тыс. т у. т.

	Всего	в том числе				
		уголь	прочие твердые топлива	нефтепродукты	электроэнергия	теплоэнергия
<b>Конечное потребление</b>	15 706	682	83	3 534	5 673	5 710
в том числе в секторах						
<b>Добыча нефти, включая газ. конденсат</b>	1	0	0	1	0	0
<b>Добыча и обогащение угля</b>	47	0	0	7	29	12
<b>Производство целлюлозы</b>	1 242	0	0	79	141	1 021
<b>Обогащение и производство концентрата железной руды</b>	138	0	0	80	58	0
<b>Производство алюминия-сырца</b>	2 582	0	0	0	2 582	0
<b>Прочая промышленность</b>	5 124	561	45	1 074	1 097	2 336
<b>Сельское хозяйство</b>	144	0	0	67	64	13
<b>Строительство</b>	133	2	0	16	64	51
<b>Транспорт</b>	1 576		0	1 121	396	59
<b>Сфера услуг</b>	887	4	7	15	570	292
<b>Комбыт</b>	199	3	0	2	71	122
<b>Население</b>	2 486	28	30	12	600	1 804

Таблица 4

Показатели конечного потребления топлива и энергии Иркутской области,  
прогнозируемые по различным методикам составления ТЭБ

год	Конечное потребление	Единицы измерения	Всего	в том числе				
				уголь	прочие твердые топлива	нефтепродукты	электроэнергия	теплоэнергия
2015	Энерго-сырьевой сценарий							
	по Методике 1	тыс. т у. т.	19 260	532	161	3 663	7 251	7 061
	по Методике 2	тыс. т у. т.	20 005	751	115	4 363	7 500	7 254
	Отклонение*	%	4	41	-29	19	3	3
	Инновационный сценарий							
	по Методике 1	тыс. т у. т.	21 185	622	168	4 188	7 877	7 623
по Методике 2	тыс. т у. т.	22 800	970	133	5 174	8 214	8 285	
Отклонение*	%	8	56	-21	24	4	9	
2020	Энерго-сырьевой сценарий							
	по Методике 1	тыс. т у. т.	22 045	632	200	4 123	7 862	8 583
	по Методике 2	тыс. т у. т.	22 734	827	142	4 901	7 937	8 905
	Отклонение*	%	3	31	-29	19	1	4
	Инновационный сценарий							
	по Методике 1	тыс. т у. т.	25 517	768	215	4 966	9 068	9 688
по Методике 2	тыс. т у. т.	27 222	1 126	169	6 136	9 156	10 608	
Отклонение*	%	7	47	-21	24	1	9	

\* Отклонение показателя, рассчитанного по Методике 2, от показателя, рассчитанного по Методике 1.

По приведенным данным видно, что одноименные показатели, полученные по двум методикам, имея разное содержание, как правило, имеют и сильно различающиеся числовые значения. При прогнозировании с темпами роста металлургии по Методике 1 будет сопоставле-

на базовая (2006 г.) величина суммарного потребления топлива и энергии в 3 100 тыс. т у. т., по Методике 2 – 2 720 тыс. т у. т., с темпами роста сектора «прочие отрасли промышленности» (которые по Методике 1, очевидно, складываются из добычи прочих полезных ископаемых, прочих обрабатывающих производств и производства и распределения электроэнергии, газа и воды) – 1 801 и 5 123 тыс. т у. т.

Различия отчетных энергетических балансов, построенных по разным методикам, обусловили расхождения величин их прогнозируемых показателей. Далее приводятся результаты прогнозных исследований, базировавшихся на сценариях МЭРТ января 2008 г. – энерго-сырьевом и инновационном [12].

Как видно из приводимых в табл. 3 показателей ожидаемого конечного потребления основных видов топлива и энергии в Иркутской области, величины, определяемые по разным методикам, отличаются от (–29) до (+56) % в зависимости от рассматриваемого сценария и года изучаемой перспективы. Наименее отличаются прогнозы по электроэнергии – 1–4 %. Однако более детальное рассмотрение электробалансов заставляет сделать вывод о существенных расхождениях двух прогнозов.

Даже небольшое отличие агрегированных показателей при кардинальных различиях в их внутренней структуре представляет собой достаточно серьезное расхождение. Прогнозируемый на 2015 г. конечный спрос на электроэнергию различных секторов хозяйства области варьируется в зависимости от сценария от (–15) до (+16) % (табл. 4). По сравнению с агрегированным показателем диапазон колебаний увеличился на порядок.

Таблица 5

Конечное потребление электроэнергии в секторах Иркутской области, прогнозируемое на 2015 г. по различным методикам составления ТЭБ

Потребление электроэнергии		Сельский сектор	Промышленность	Строительство	Транспорт и связь	Комбыт	Население
Инновационный сценарий							
по Методике 1	млн кВт/ч	549	55 014	1 031	3 267	835	6 525
по Методике 2	млн кВт/ч	616	48 217	1 088	3 314	758	6 156
Отклонение *	%	12	–12	6	1	–9	–6
Энерго-сырьевой сценарий							
по Методике 1	млн кВт/ч	475	49 665	748	3 576	862	6 392
по Методике 2	млн кВт/ч	552	42 345	836	3 643	756	6 076
Отклонение *	%	16	–15	12	2	–12	–5

\* Отклонение показателя, рассчитанного по Методике 2, от показателя, рассчитанного по Методике 1.

Столь сильные различия в структуре конечного потребления электроэнергии обозначают различные ситуации на рынках энергии и, следовательно, у поставщиков энергии. Отдельные категории потребителей электроэнергии оплачивают ее по разным тарифам [13]. Различное распределение суммарного объема энергопотребления по группам потребителей соответствует различным объемам затрат на обеспечение потребителей, различным требованиям к сетям передач, различным объемам оплаты потребляемой энергии. Каждая структурная составляющая электропотребления имеет собственные закономерности изменения. В итоге почти не отличающиеся объемы агрегированного спроса на энергию имеют в основе различные варианты развития обеспечивающих хозяйств.

Выводы.

- Одноименные показатели ТЭБ, получаемые по разным методикам их подсчета, имеют разную содержательную наполненность.
- Различия одноименных показателей ТЭБ, рассчитанных по разным методикам, превышают статистическую погрешность исходных данных.
- Различия одноименных показателей ТЭБ, рассчитанных по разным методикам в рамках единого сценария экономического развития региона, в большинстве случаев превышают различия между одноименными показателями, рассчитанными по одной и той же методике для различных сценариев.

• При составлении региональных топливно-энергетических балансов вопрос качества используемого методического инструментария в настоящее время имеет большее значение, чем вопрос качества исходной информации и вопрос качества проработок прогнозных сценариев.

### Список литературы

1. Чурашѐв В. Н., Чернова Г. В., Маркова В. М., Любимова Е. В. Топливо-энергетический баланс – инструмент для оценок текущего и прогнозного развития энергетики региона: роль, проблемы и опыт его разработки на примере Новосибирской области // Программа энергоэффективности и энергобезопасности Новосибирской области на период до 2020 года: Сб. обосновывающих материалов. Новосибирск, 2005. Вып. 1. С. 228–243.
2. Чурашѐв В. Н., Чернова Г. В. Методические указания и рекомендации по анализу и прогнозированию топливно-энергетических балансов Новосибирской области в рамках ОП-2020 // Областная программа «Энергоэффективность и энергобезопасность Новосибирской области на период до 2020 года»: Сб. руководящих документов. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, Ин-т теплофизики, Межотр. фонд энергосбережения и развития ТЭК Новосиб. обл., адм. новосиб. обл., 2006. Вып. 4. Прил. 8. С. 34–51.
3. *Concepts and Methods in Energy Statistics, with Special Reference to Energy Accounts and Balances*. N.-Y.: Department of International Economic and Social Affairs, UN, 1982.
4. Методические положения разработки энергетического баланса по международной форме Евростата и отличие форм энергобаланса России. М.: ИНЦ РАН, 2001.
5. ТЭК и экономика регионов России: В 7 т. М.: ИД «Энергия», 2007.
6. Методы и модели разработки региональных энергетических программ / Санеев Б. Г., Соколов А. Д., Агафонов Г. В. и др. Новосибирск: Наука, 2003. 140 с.
7. Гулидов Р. В. Статистическая оценка энергетического баланса региона в формате МЭА / Евростата // Вопросы статистики. 2007. № 1. С. 42–48.
8. Любимова Е. В. Совершенствование прикладных методик прогнозирования электропотребления // Регион: экономика и социология. 2009. № 4. С. 228–242
9. *Электропотребление* Сибирского федерального округа: анализ и прогноз / Под ред. Е. В. Любимовой, А. А. Чернышова. Новосибирск, 2007. 144 с.
10. Суслов Н. И. Прогнозирование развития региона на основе межотраслевых моделей // Сибирь в первые десятилетия XXI века / Отв. ред. В. В. Кулешов. Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2008. Гл. 20. С. 298–310.
11. Ершов Ю. С., Мельникова Л. В., Суслов В. И. Практика применения оптимизационных мультирегиональных межотраслевых моделей в стратегических прогнозах российской экономики // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Серия: Социально-экономические науки. 2009. Т. 9, вып. 4. С. 9–3.
12. Сибирь в первые десятилетия XXI века / Отв. ред. В. В. Кулешов. Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2008. 788 с.
13. Любимова Е. В. Дифференциация тарифов на электроэнергию // ЭКО. 2009. № 8. С. 64–76.

Материал поступил в редколлегию 15.03.2010

E. V. Lyubimova

#### REFLEXION OF TECHNIQUES PLURALITY IN CONSTRUCTING ENERGY BALANCE AT ENERGY RESEARCHES (ON THE EXAMPLE OF THE IRKUTSK OBLAST)

Experience of modelling, forecasting and the analysis of regional energetics by means of energy balance is stated. It is shown, how by means of the various existing techniques of its construction, embodied in described model toolkit, retrospective and perspective energy balances of the Irkutsk region are under construction. Their analysis allows to draw a conclusion: at construction of SF energy balance the question of methodical toolkit quality is now more significant, than the question of initial information quality and the question of scenarios elaboration quality.

*Keywords:* energy, balance, forecasting, technique.