

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА РЕГИОНА

А.А.Демесинова
ЮКГУ им.М.Ауезова, г.Шымкент

В рамках проводимых в Республике Казахстан реформ планируется реформировать сферы производства, управления и сбыта топливно-энергетических ресурсов и энергетической продукции. Основная цель - повышение уровня конкурентоспособности и эффективности работы предприятий топливно-энергетического комплекса (ТЭК), привлечение инвестиций, обеспечение реального самофинансирования его предприятий в регионе [1].

Оптимальный вариант развития ТЭК предполагает учет всех экономических и других факторов развития с помощью методов экономико-математического моделирования и разработку соответствующих сценариев перспективного использования топливно-энергетических ресурсов.

Модель региональной энергетики (РЭ) представляет собой предельно агрегированную имитационную систему прогнозирования развития энергетики Южного региона Казахстана (рисунок 1). Её назначение: дать сбалансированные по основным позициям сценарии развития всех главных компонентов энергетического сектора региона - от развития экономики и обусловленных этим потребностей в энергоносителях до возможностей добычи основных видов топлива, требований к воспроизводству соответствующей сырьевой базы и воздействий на окружающую среду.

Работа модели начинается с настройки *блока макроэкономики* путём итеративного согласования значений основных макроэкономических параметров с результатами расчёта данной имитационной модели. В результате для принятого сценария определяются значения важнейших индикаторов развития экономики и уровня жизни населения, необходимых для прогноза энергопотребления. Основной частью модели РЭ является *блок прогноза энергопотребления*. Его основу составляют расчёты потребностей в основных энергоносителях и первичной энергии в целом. Это делается на основе набора показателей жизненного уровня населения и интегральных норм расхода энергоносителей (на единицу потреблённого хлеба, мяса, молока, используемых автомобилей, жилой площади, общественных зданий и т.д.), которые учитывают

суммарные затраты энергии по всей цепочке межотраслевых связей при производстве соответствующих продуктов и услуг.



Рисунок 1 - Модель региональной энергетики

Блок производства первичных энергоресурсов использует данные о состоянии и приростах разведанных запасов топлива и типовую динамику его добычи за весь срок освоения месторождений для проверки различных вариантов добычи основных видов топлива по годам рассматриваемого периода. Блок отраслевых систем обеспечивает данными о состоянии отраслей ТЭК других регионов республики, оказывающих влияние на развитие ТЭК данного региона. Блок энергетических балансов обеспечивает сводку и итеративное согласование прогнозов энергопотребления и производства энергоресурсов по основным энергоносителям (электроэнергия, теплоэнергия, моторные топлива и т.д.) с учетом невозобновляемых и возобновляемых источников энергии.

$$\sum_{i=1}^m \mathcal{E}_i + \sum_i \mathcal{E}_i'' + \sum_{i=1}^m \mathcal{E}_i^{\text{импорт}} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \mathcal{E}_{ij} + \sum_i \mathcal{E}_i^{\text{экспорт}} + \sum_i \mathcal{E}_i^{\kappa} + \sum_i \mathcal{E}_i^{\text{потери}},$$

где $\sum_{i=1}^m \mathcal{E}_i$ - производство i -го вида энергоресурса с помощью возобновляемых и невозобновляемых источников энергии в регионе за определенный период;

m - количество видов энергоресурсов, производимых в регионе;

\mathcal{E}_i'' - запасы i -го вида энергоресурсов на начало года;

$\mathcal{E}_i^{\text{импорт}}$ - объем импорта i -го вида энергоресурсов в регион;

$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \mathcal{E}_{ij}$ - объем потребления i -го вида энергоресурсов j -ми потребителями в регионе;

$\mathcal{E}_i^{\text{экс}}$ - объем экспорта i -го вида энергоресурсов из региона;

$\mathcal{E}_i^{\text{к}}$ - остатки i -го вида энергоресурсов на конец года;

$\mathcal{E}_i^{\text{потери}}$ - потери i -го вида энергоресурсов при транспортировке.

Оптимизация топливно-энергетического баланса необходима, во-первых, для общей оценки состояния ТЭК республики и отдельных ее регионов, выявления достоинств и недостатков в сложившихся пропорциях развития ее энергетики и топливной промышленности; во-вторых, для характеристики фактического уровня топливо- и энергоиспользования; в-третьих, для выявления потерь и резервов повышения уровня использования топлива и энергии.

С помощью информационно-оптимизационной математической модели баланса может быть установлено равновесие между производством и потреблением каждого вида топлива и энергии (с учетом их экспорта и импорта), определены цены топлива и энергии, реальная эффективность отдельных решений в области энергосбережения и проектов производства различных энергоносителей.

Сценарный подход на основе прогнозных цен на энергоносители позволит оперативно рассматривать различные варианты топливно-энергетического баланса в зависимости от конкретной экономической ситуации, складывающейся в регионе. Разработка топливно-энергетического баланса, направленная на улучшение его структуры, последовательное внедрение наиболее экономичных видов топлива и энергии и улучшение их использования во всех сферах материального производства являются одним из важнейших условий подъема региональной экономики. Формирование такого баланса в Южном регионе Республики Казахстан с постоянным дефицитом, покрываемым ввозом энергоносителей из других регионов, экономически несостоятельно. Крайне необходимо совершенствование структуры баланса за счет рационального использования месторождений нефти и газа, использования альтернативных источников энергии в регионе. Это требует корректировок государственной энергетической политики, соответствующего вмешательства в экспортный и импортный процессы, исходя из региональных интересов и требований безопасной энергетической стратегии. Нужна диверсификация структуры ТЭК как по составу производимых энергоносителей, так и по размещению топливных баз. При этом величина затрат по диверсификации при оптимизационных решениях не должна возрастать более чем на 5%. Применение этого критерия предполагает имитацию рыночных равновесий на разных этапах совершенствования структуры между внутренним и внешним спросом на разные виды топлива и энергии и их предложением. Соответственно должны приниматься во внимание: изменения внешнего спроса на энергоресурсы при разной динамике мировых цен; объемы внутреннего потребления энергоносителей разными категориями потребителей по вариантам развития экономики с учетом эластичности энергопотребления по цене; зависимости цен топлива от объема его добычи по основным топливным базам; конкуренция между разными видами энергоресурсов, прежде всего в электроэнергетике и централизованном теплоснабжении. Варьирование при этой имитации объемов поставки разных видов топлива, ценовых и налоговых условий их использования потребителями определяет реальные диапазоны изменения структуры ТЭК и связанных с этим дополнительных издержек. Они зависят от сценария развития экономики, динамики цен на топливо, которые определяют внутренний и внешний спрос на энергоресурсы, от требований к экономической, экологической и социальной эффективности, от параметров технологической модернизации производства. Процесс формирования оптимального топливно-энергетического баланса делает необходимым построение информационной энергетической сети как совокупности ресурсных и технологических узлов с различными свойствами, обменивающихся потоками энергии на четырех основных стадиях: получения первичных энергетических ресурсов, преобразования энергетических ресурсов, транспортировки, потребления энергоресурсов. С помощью реализации динамической модели такого баланса могут быть решены следующие задачи:

- по моделированию современного состояния топливно-энергетического комплекса республики, с учетом производства (добычи), переработки, импорта первичных энергоресурсов, производства, транспортировки, потребления, импорта и экспорта электрической и тепловой энергии;

- по обоснованию оптимальных пропорций развития регионального топливно-энергетического комплекса, исходя из масштабов и пропорций добычи и переработки топлива, размеров ввоза и вывоза, производства и преобразования различных видов энергии, использования энергоресурсов различными потребителями;

- по анализу наиболее вероятных вариантов рыночного развития регионального ТЭК;

- по определению путей наиболее эффективного использования энергоресурсов, повышения эффективности энергосбережения;

- по оценке влияния региональных и отраслевых факторов на показатели эффективности энергетики и определению направлений повышения эффективности отраслевых систем ТЭК;

- по формированию пакета предложений с целью реализации энергетической стратегии и создания конкурентного энергетического рынка в республике.

При сведении балансов наряду с уточнением прогнозов производства и потребления энергетических ресурсов определяются *возможные объемы импорта и экспорта* основных видов топлива и энергии. В *экологическом блоке* будут рассчитаны объемы выбросов основных видов тепличных газов в атмосферу и других загрязнителей окружающей среды для рассматриваемого сценария развития энергетики. В *блоке транспортных систем* будут определены возможности транспортировки топливно-энергетических ресурсов от производителя до потребителя, в том числе возможности импорта и экспорта энергоресурсов.

При исследовании вариантов развития ТЭК будут рассматриваться различные ситуационные изменения в отраслевой структуре, в структуре баланса топливно-энергетических ресурсов, спроса и потребления, тарифной политике.

Данная экономико-математическая модель позволит прогнозировать развитие энергетики в условиях рыночной экономики. Реализация расчетов по разработанному алгоритму может содействовать рационализации бюджетной политики, в частности, при определении объемов и приоритетов инвестиционной деятельности, политики ценообразования, совершенствованию организации налоговой системы, согласованию интересов производителей и потребителей энергии, развитию институциональных механизмов, направленных на снижение затрат на производство и транспортировку энергоресурсов. По модели можно определить экспортно-импортные приоритеты с учетом выявленных тенденций в развитии потребностей региона, динамику потребительских предпочтений и ценообразования, принимать эффективные решения по тарифам в системе "поставщик-производитель-потребитель", имитировать формирование равновесных энергетических рынков по зонам, исходя из задачи минимизации цен на энергоресурсы для потребителей (при условии включения в состав цены текущих эколого-экономических издержек производства).

Литература

1 Туржанова М. Глобальная оптимизация //Казахстанская правда, 8 сентября 2009 года.-С.1.

Қорытынды

Осы мақалада аймақтағы отын-энергетикалық ресурстарды пайдаланудағы оптимизациялаудың қажеттілігі қарастырылады. Қазақстанның Оңтүстік аумағы энергетикасының дамуын болжамдау, біріккен имитациялық жүйесін көрсететін аймақтық энергетиканың моделі ұсынылады. Энергобаланс жүйелері арқылы аймақ бойынша энергетикалық кешені бірнеше салаларының даму болжамдары мен әр түрлі отын және энергия тұтыну болжамдары сәйкестендіріледі. Модель бойынша аймақтың қажеттілігінің даму тенденцияларын есепке алып, экспорттық-импорттық приоритеттерді анықтауға болады. Отын-энергетикалық кешенінің даму варианттарын зерттеуде салалық, отын-энергетикалық ресурстар балансы, сұраныс пен тұтыну құрамдарында, тарифтік саясатта әр түрлі ситуациялық өзгерістердің мүмкіндігі қарастырылады.

Summary

The given article reflects the need of optimization of energy-fuel resources employment in the region. The model of regional power energy that presents the aggregate imitation system of forecasting the power energy development of South region of Kazakhstan is suggested. Due to the system of energy balance the sequence of forecast of developing individual branches of power energy complex with employment forecasts of different types of fuel and energy throughout the region. According to the model it is possible to define export-import priorities taking into account the tendencies in developing the needs of region. In studying the variants of developing of EFC the opportunity of different situational changes in branch structure, in the structure of the balance of fuel-energy resources demand and consumption, tariff policy is foreseen.