

Факторный анализ энергоэффективности экономики Новосибирской области

Проведен анализ динамики энергопотребления в Новосибирской области, в том числе по секторам экономики, проведен расчет энергоемкости ВРП за 2005–2010 гг., темпов ее изменения, приведена оценка вклада технологического и структурного факторов в динамику энергоемкости ВРП НСО, проведен расчет индекса энергоэффективности ODEX ODYSSEE и отраслевых показателей энергоэффективности, сделаны выводы о влиянии отдельных факторов на интегральный показатель энергоэффективности экономики Новосибирской области.

Ключевые слова: динамика энергопотребления, энергоемкость ВРП, энергоэффективность, индекс энергоэффективности ODEX ODYSSEE, факторный анализ, технологический фактор, структурный фактор.

Актуальность вопроса повышения энергоэффективности

Состояние экономики любых государств и жизненный уровень населения во многом определяются наличием запасов топливно-энергетических ресурсов и эффективностью их использования. Повышение эффективности использования энергоресурсов является одной из самых серьезных задач XXI века. От результатов решения этой проблемы зависит место России в ряду развитых в экономическом отношении стран и уровень жизни граждан. Избыточность топливно-энергетических ресурсов в нашей стране совершенно не должна предусматривать энергорасточительность, так как только энергоэффективное хозяйствование при открытой рыночной экономике является важнейшим фактором конкурентоспособности российских товаров и услуг.

В настоящее время решение проблемы энергоэффективности — один из приоритетов национальной политики России. Для модернизации российской экономики необходимо добиться ее роста за счет повышения производительности, то есть объемов производства товаров и оказания услуг в расчете на одного работника (производительность труда) и на каждый инвестированный рубль (производительность капитала), а также за счет увеличения отдачи от каждой используемой единицы энергии.

Тема повышения энергоэффективности также актуальна для Новосибирской области. Система энергоснабжения области является дефицитной и одним из вариантов снижения этого дефицита является повышение энергетической эффективности. В НСО имеется необходимый потенциал повышения энергетической



С. С. Чернов,
к. э. н., доцент,
зав. кафедрой производственного
менеджмента и экономики энергетики,
зам. декана факультета энергетики,
Новосибирский государственный
технический университет
chernov@corp.nstu.ru

эффективности, выражающийся в значительных потерях электрической и особенно тепловой энергии при ее передаче, распределении и потреблении.

Власти города недостаточно содействуют развитию энергосбережения в городе, частные инвесторы также не проявляют заметной заинтересованности в вопросе повышения энергетической эффективности. Необходимо провести комплексную оценку энергоэффективности экономики области, определить факторы, оказывающие значительное влияние на энергоэффективность и на этой основе разрабатывать мероприятия по повышению энергоэффективности различных секторов экономики [1]. С этой точки зрения тематика статьи представляется достаточно актуальной.

Анализ динамики энергопотребления в Новосибирской области

Наиболее распространенным показателем, используемым для оценки энергетической эффективности региона, является показатель энергоемкости ВРП. Для того чтобы оценить динамику энергоемкости ВРП, необходимо проанализировать динамику и структуру потребления первичной энергии в Новосибирской области. Основным источником данных для подобных расчетов является единый топливно-энергетический баланс региона [2]. На основании данных, представленных в Едином топливно-энергетическом балансе Новосибирской области, была построена диаграмма, отражающая объем потребленной в Новосибирской области энергии разными секторами экономики в 2005–2010 гг. (рис. 1).

В рассматриваемый период суммарное потребление энергии изменялось незначительно, наибольшее

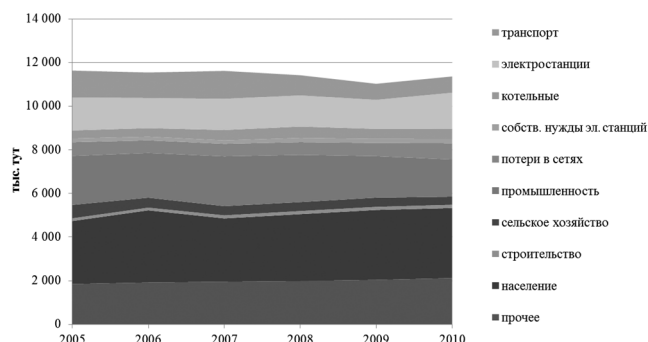


Рис. 1. Динамика потребления энергии в Новосибирской области

Источник: разработано автором по данным ЕТЭБ НСО за 2005–2010 гг.

изменение наблюдалось в 2009–2010 гг. — прирост на 3%.

В структуре потребления энергии в Новосибирской области наблюдались следующие наиболее заметные изменения: увеличение доли потребления со стороны населения с 24,8 до 29,1%, при этом уменьшение доли потребления промышленными предприятиями с 19,3 до 17,2% и предприятиями транспорта с 10,6 до 6,7%.

Прирост потребления энергии относительно базового года представлен на рис. 2.

За рассматриваемый период наблюдается заметный положительный прирост в секторе потребления населением и менее сильный в потреблении энергии котельными, при этом отрицательный прирост потребления первичной энергии наблюдается в секторах потребления транспортом, промышленностью и сельским хозяйством. Суммарное потребление за рассматриваемый период изменилось незначительно — снижение порядка двух процентов.

В период 2005–2010 гг. экономика Новосибирской области стремительно развивалась — показатель ВРП области вырос более чем вдвое, при расчете в текущих ценах и почти на 20% при расчете в ценах 2005 г. Дальнейшие расчеты приводятся в сопоставимых ценах базисного года.

За рассматриваемый период энергоёмкость ВРП Новосибирской области снизилась на 18,5%. Первые три года рассматриваемого периода энергоёмкость снижалась в среднем на 8,5%, в 2009 г. показатель энергоёмкости увеличился на 8,02%, а в 2010 г. — незначительно снизился (около 1,5%, табл. 1).

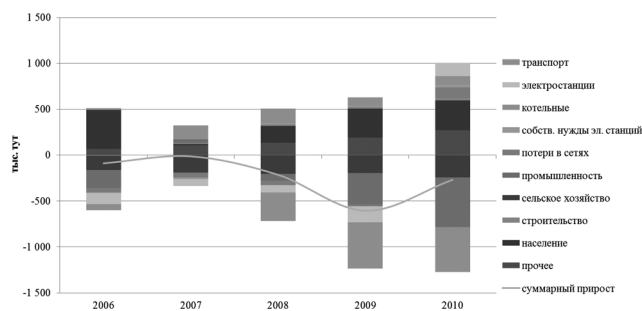


Рис. 2. Прирост потребления энергии разными секторами экономики НСО относительно 2005 г.

Источник: разработано автором

На рис. 3 показано, что при незначительном изменении потребления энергии, энергоёмкость ВРП Новосибирской области изменяется практически «зеркально» относительно величины ВРП.

Факторный анализ динамики энергоёмкости ВРП Новосибирской области

Для определения причин, сформировавших полученную динамику энергоёмкости ВРП, был проведен анализ, выделяющий влияние структурного и технологического факторов на изменение показателя энергоёмкости. Для выделения факторов была использована следующая формула:

$$EI_{grp_i} - EI_{grp_b} = \left(\sum_i ein_b \left(\frac{AC_{it}}{GRP_t} - \frac{AC_{ib}}{GRP_b} \right) \right) + \sum_i \left(\frac{AC_{it}}{GRP_t} \right) (ein_{it} - ein_{ib}), \quad (1)$$

где EI_{grp_t} и EI_{grp_b} — энергоёмкость ВРП в году t (и в базовом году b (2005 г.)); ein_{it} и ein_{ib} — энергоёмкость производства продукции или услуг в секторе i в году t (и в базовом году b); AC_{it} и AC_{ib} — индикатор экономической активности в секторе i в году t (и в базовом году b) [3].

Первое слагаемое в выражении (1) дает оценку изменения энергоёмкости за счет структурного фактора или за счет неравномерности роста индикаторов экономической активности в разных секторах энергопотребления по отношению к ВРП. То есть, это изменение энергоёмкости, которое не обусловлено снижением

Динамика энергоёмкости Новосибирской области в 2005–2010 гг.

Год	Потребление энергии, тыс. т.т.	ВРП, млн руб. в ценах 2005 г.	Энергоёмкость ВРП, т.т./млн руб. в ценах 2005 г.	Темп изменения энергоёмкости ВРП, %	Потребление энергии на одного человека, т.т./чел/год
2005	11633	235382	49,42		4,39
2006	11545	255389	45,21	–8,53	4,37
2007	11621	285270	40,74	–9,89	4,41
2008	11420	301530	37,87	–7,03	4,33
2009	11028	269568	40,91	8,02	4,16
2010	11365	281968	40,31	–1,48	4,26

Таблица 1

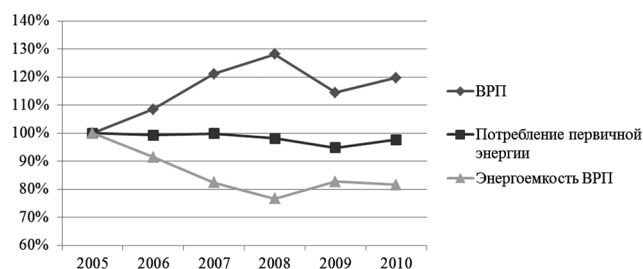


Рис. 3. Динамика потребления энергии и ВРП Новосибирской области

Источник: разработано автором

удельных расходов топлива производств в экономике, а обусловлено снижением доли энергоемких секторов в экономике региона.

Второе слагаемое в выражении (1) отражает эффект снижения энергоемкости в отдельных секторах экономики. Эту составляющую также называют вкладом технологического фактора. Технологический фактор показывает величину снижения энергоемкости экономики за счет снижения удельных расходов топлива в различных секторах экономики. Технологический фактор показывает уровень повышения энергетической эффективности за счет использования более совершенных технологий.

На рис. 4 изображена диаграмма, отражающая динамику изменения энергоемкости ВРП Новосибирской области и вклад технологического и структурного факторов.

Из анализа данных, представленных на рис. 4 понятно, что в период 2005–2006 гг. в относительном выражении был весом вклад структурного фактора. Снижение энергоемкости в этот период во многом происходило по причине увеличения доли потребления строительным сектором (относительно неэнергоемким) и увеличение объема потребления в сфере услуг.

В дальнейшем вклад структурного фактора в абсолютном выражении не увеличивался и основное влияние на снижение энергоемкости экономики оказывал фактор повышения технологической эффективности. Вклад технологического фактора в относительном выражении увеличивался в основном за счет снижения энергоемкости в секторе потребления энергии населением и в секторе производства и передачи энергии, а также за счет снижения энергоемкости транспортного сектора. Причем в первых двух упомянутых секторах

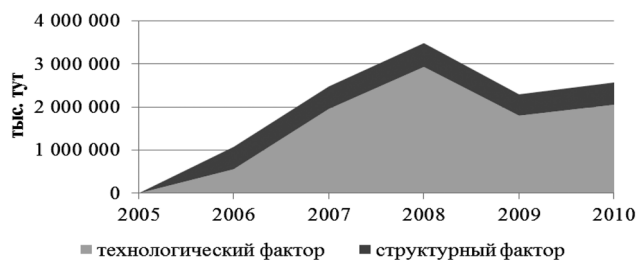


Рис. 5. Экономия энергии за счет снижения энергоемкости ВРП Новосибирской области

Источник: разработано автором

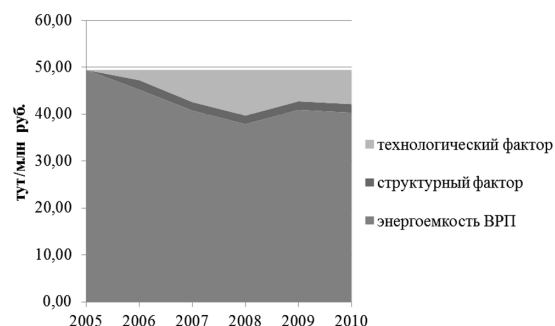


Рис. 4. Факторный анализ динамики энергоемкости ВРП Новосибирской области за 2005–2010 гг.

Источник: разработано автором

снижение энергоемкости проходило без уменьшения потребляемых ресурсов, а за счет увеличения произведенной продукции. В транспортном же секторе наблюдалось снижение потребления энергии, особенно после 2007 г.

На основании полученных данных возможно оценить масштабы экономии первичной энергии за счет снижения энергоемкости ВРП Новосибирской области. На рис. 5 представлена диаграмма, отражающая объем экономии первичной энергии за счет технологического и структурного факторов, влиявших на снижение энергоемкости ВРП. В абсолютном исчислении фиксируем значительные масштабы экономии топливных ресурсов: наибольшая экономия наблюдается в 2008 г. — 3500 тыс. т.т.

Еще одним способом выделения технологического фактора является используемый Европейским Союзом (в рамках системы ODYSSEE) индекс энергоэффективности ODEX. Он позволяет устранить влияние факторов, прямо не связанных с энергоэффективностью (условно говоря, структурный фактор) в той мере, в какой это позволяет статистическая база данных. ODEX определяется как средневзвешенный индекс динамики удельных расходов энергии с использованием в качестве весов долей каждого сектора в суммарном потреблении энергии:

$$ODEX_t = \sum_i de_{it} \frac{ein_{it}}{ein_{ib}}, \quad (2)$$

где de_{it} — доля потребления первичной энергии в секторе i в году t в суммарном потреблении первичной

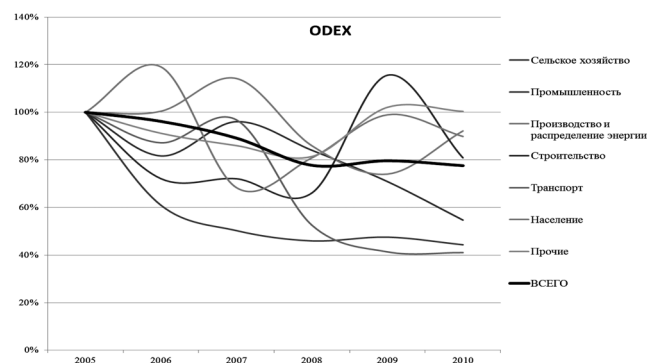


Рис. 6. Динамика индекса ODEX ODYSSEE и отраслевых показателей энергоэффективности для Новосибирской области

Источник: разработано автором

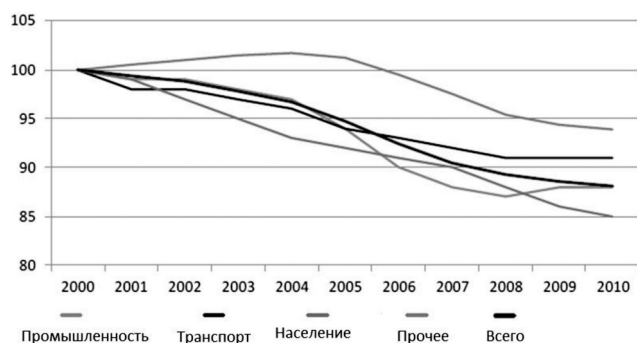


Рис. 7. Динамика индекса ODEX ODYSSEE и отраслевых показателей энергоэффективности для стран Европейского Союза
Источник: [4]

энергии; ein_{it} и ein_{ib} — энергоемкость производства продукции или услуг в секторе i в году t и в базовом году b (2005 г.) [3].

При снижении значения индекса энергоэффективности технологическая энергоэффективность растет, и наоборот. Индекс позволяет устранить влияние структурного фактора и отразить динамику энергоемкости за счет изменения энергоэффективности.

На рис. 6 показаны оценки индекса энергоэффективности для шести секторов экономики Новосибирской области.

Наибольший рост технологической энергоэффективности за рассматриваемый период наблюдался в секторах промышленности, сельского хозяйства и транспорта. Среднегодовой прирост энергоэффективности в промышленности составил 9,1%, в сельском хозяйстве 11,1% и на транспорте — 11,8%.

Наибольший рост энергоэффективности, показанный сектором потребления энергии транспортом, произошел в период 2007–2008 гг. Этот рост можно объяснить изменением структуры пассажирских и грузовых перевозок. В части грузовых перевозок структура изменилась в сторону роста грузоперевозок железной дорогой и снижении грузоперевозок автомобильным транспортом. Это могло вызвать снижение потребления энергии в секторе, при незначительном снижении грузооборота. В пассажирских перевозках также наблюдалось снижение перевозок пассажиров автотранспортом, что усилило эффект от изменения структуры перевозок.

Заметный рост энергоэффективности в сельском хозяйстве также можно объяснить изменением структуры в самом секторе потребления. С 2005 по 2008 гг. в сельском хозяйстве уменьшалась доля производства продукции сельскохозяйственными организациями, при этом доля производства фермерскими хозяйствами стремительно росла. Старые советские фонды сельскохозяйственных организаций замещались современными, более энергоэффективными фондами частных фермерских хозяйств. Этим можно объяснить снижение потребления энергии в секторе при не снижающемся производстве, а значит и повышение энергоэффективности.

Стремительное повышение энергоэффективности в промышленности вполне логично и объясняется сокращением производства, банкротством и закрытием

целого ряда старых промышленных предприятий города и параллельным запуском новых производств с современным оборудованием.

В 2010 г. показатель энергоэффективности улучшился во всех секторах экономики, по сравнению со значением 2005 г. Наименьший прирост энергоэффективности был зафиксирован в секторах производства и передачи энергии и у населения.

В сфере энергетики в последнее десятилетие практически не осуществлялась модернизация оборудования, в результате чего эффективность потребления энергии в этом секторе практически не снижается, а незначительные снижения объясняются изменением загрузки оборудования и изменением структуры топливного баланса.

Эффективность потребления энергии населением растет за счет масштабного строительства нового эффективного жилищного фонда, но в значительной степени этот рост перекрывается старением и повышением аварийности существующего жилищного фонда и в особенности систем теплоснабжения городов.

В целом, значение индекса энергоэффективности снижалось в среднем на 4,5% в год и за рассматриваемый период снизилось на 22,4%.

Для сравнения, рассмотрим динамику индекса ODEX, рассчитанного для стран Европейского Союза (рис. 7).

На диаграмме (рис. 7) рассматривается более продолжительный период (2000–2010 гг.), за этот период индекс энергоэффективности потребления в секторе населения снижался в среднем на 1,6% в год и за весь период показал наибольшую динамику. В период с 2000–2007 гг. заметное снижение индекса энергоэффективности (рост энергоэффективности) наблюдалось в промышленности и на транспорте: 1,8 и 1,2% в год, соответственно. Но после 2007 г. в обоих секторах потребления наблюдался рост индекса энергоэффективности.

Суммарный индекс энергоэффективности снижался в Европейских странах за рассматриваемый период в среднем на 0,9% в год.

Если сравнивать динамику роста энергоэффективности в Новосибирской области с динамикой европейских стран — наблюдается намного более высокие темпы снижения энергоэффективности в Новосибирской области. Энергоэффективность в промышленности снижается в 5 раз более интенсивно по сравнению с Европой, на транспорте — практически в 10 раз. Заметно более низкая динамика индекса энергоэффективности в Европейских странах по сравнению с Новосибирском может объясняться меньшим потенциалом энергосбережения в Европе (в силу высокой реализации данного потенциала в конце прошлого века). А различие в форме графиков индекса энергоэффективности ODEX определяется различной величиной исходных данных для расчета индекса: в одном случае рассмотрен один регион страны, в другом — 28 стран. При использовании объемной выборки графики «сглаживаются» и динамика изменения показателей становится более отчетливой и понятной.

Закключение

Таким образом, была дана оценка изменения технологической энергоэффективности двумя способами. Результаты оценки оказались очень близкими: при расчете индекса энергоэффективности ODEX за рассматриваемый период отмечен рост технологической энергоэффективности на 22,4%. При оценке первым способом суммарное снижение (за счет технологического и структурного факторов) оказалось равным 18,4%. При этом, за 2008–2009 гг. при оценке первым способом, наблюдалось отрицательное влияние структурного фактора — увеличение доли энергоемких отраслей, а снижение энергоэффективности за счет технологического фактора было компенсировано структурным фактором. С учетом этого, можно считать результаты оценки двумя способами идентичными, что доказывает объективность полученных оценок.

Список использованных источников

1. С. С. Чернов. Состояние энергосбережения и повышения энергетической эффективности в России // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. № 4. 2013.
2. Е. В. Любимова, Н. И. Сулов, В. Н. Чурашев и др. Методология и практика построения и использования региональных

топливно-энергетических балансов. Новосибирск: Изд-во ИЭОПП РАН, 2010.

3. И. А. Башмаков. Анализ динамики энергоемкости валового регионального продукта города Москвы за период 2000–2009 гг. // Энергосбережение, № 4, 2011.
4. International Energy Agency. Statistics. <http://www.iea.org/statistics/statisticssearch>.

Factorial analysis of energy efficiency of economy of the Novosibirsk region

S. S. Chernov, Candidate of Economic Sciences, associate professor, head of the department of production management and economy of power, deputy dean of faculty of power, Novosibirsk state technical university.

The analysis of dynamics of energy consumption in the Novosibirsk region, including on economy sectors is carried out, calculation of power consumption of VRP for 2005–2010, rates of its change is carried out, the assessment of a contribution of technological and structural factors to dynamics of power consumption of VRP of the Novosibirsk region is given, calculation of an index of energy efficiency of ODEX ODYSSEE and branch indicators of energy efficiency is carried out, conclusions are drawn on influence of separate factors on an integrated indicator of energy efficiency of economy of the Novosibirsk region.

Keywords: dynamics of power consumption, power consumption of VRP, energy efficiency, index of energy efficiency of ODEX ODYSSEE, factorial analysis, technology factor, structural factor.

Фонд содействия объявляет о начале второй очереди конкурса «Коммерциализация»

Фонд содействия начинает сбор заявок для участия во второй очереди конкурса «Коммерциализация», который направлен на предоставление грантов в форме субсидий на финансовое обеспечение расходов, связанных с реализацией инновационных проектов, результаты которых имеют перспективу коммерциализации, за исключением расходов на выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ.

Цель конкурса – оказание финансовой поддержки малым инновационным предприятиям, завершившим стадию НИОКР по разработке инновационной продукции и планирующим создание или расширение производства для ее коммерциализации.

Гранты предоставляются малым инновационным предприятиям в размере не более 10 млн рублей, при условии 100% софинансирования из внебюджетных средств, прошедшим конкурсный отбор на право получения гранта.

В конкурсе могут принимать участие предприниматели без образования юридического лица и юридические лица, действующие не менее года, соответствующие Федеральному закону от 24.07.2007 г. № 209-ФЗ, подавшие заявки с приложением необходимых документов в информационной системе Фонда. Перечень критериев и порядок оценки представлены в положении к настоящему Конкурсу.

Обращаем внимание, что по итогам первой очереди конкурса заявители, у которых запрашиваемая сумма гранта не соответствовала текущему финансово-экономическому состоянию (выручка в несколько раз меньше запрашиваемой суммы) получили достаточно низкую оценку экспертов. В рамках данного конкурса приоритет отдается предприятиям, которые уже имеют положительную деловую репутацию и опыт продаж продукции на рынке.

Также, обращаем внимание на необходимость представления в составе заявки полного пакета обязательных документов. По итогам первой очереди конкурса 18% заявок были не допущены по формальным критериям по причине отсутствия обязательных документов.

Кроме того, обращаем внимание, что в соответствии со статьей Федерального закона от 24.07.2007 № 209-ФЗ Фондом не могут быть поддержаны компании, уже имеющие на момент подачи заявки действующий контракт по любым другим программам/конкурсам Фонда.

Заявки принимаются с 11:00 (мск) 31 декабря до 18:00 (мск) 27 февраля 2015 года.

Подать заявку можно через систему АС Фонд-М по адресу: <http://online.fasie.ru>.

Контактное лицо по конкурсу: Толстых Денис Валерьевич tolstykh@fasie.ru,

тел: (495) 231-19-06 доб. 153.