

ЭНЕРГЕТИКА



УДК 620.9:338.45(470.621)

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Н.В. Павлов, А.Е. Иванова, Т.Н. Петрова

Институт физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова СО РАН
г. Якутск, Россия
pavlov_nv@iptpn.ysn.ru

Резюме: На основе составленных годовых топливно-энергетических балансов проведен структурный анализ динамики производства, вывоза и потребления топливных энергоресурсов в Республике Саха (Якутия) на период с 2006 по 2015 гг., выявлены тенденции производства и потребления энергоресурсов.

Ключевые слова: энергопотребление, топливно-энергетический баланс, темп прироста энергопотребления, структурные сдвиги.

DOI:10.30724/1998-9903-2018-20-9-10-3-12

Для цитирования: Павлов Н.В., Иванова А.Е., Петрова Т.Н. Структурный анализ топливно-энергетического баланса республики Саха (Якутия) // Известия высших учебных заведений. ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ. 2018. Т. 20. № 9-10. С. 3-12. DOI:10.30724/1998-9903-2018-20-9-10-3-12.

STRUCTURAL ANALYSIS OF THE SAKHA REPUBLIC (YAKUTIA) FUEL AND ENERGY BALANCE

N.V. Pavlov, A.E. Ivanova, T.N. Petrova

Larionov Institute of the Physical-technical Problems of the North SB RAS, Yakutsk, Russia
pavlov_nv@iptpn.ysn.ru

Abstract: Structure analysis of the dynamics of fuel energy resources production, export and consumption in the Sakha Republic (Yakutia) for the period from 2006 to 2015 has been conducted based on the compiled annual fuel and energy balances, trends in energy production and consumption are identified as well.

Keywords: energy consumption, the energy balance, the growth rates, structural shifts.

For citation: N.V. Pavlov, A.E. Ivanova, T.N. Petrova Structural analysis of the Sakha republic (Yakutia) fuel and energy balance // Proceedings of the higher educational institutions. ENERGY

Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) Республики Саха (Якутия) в последние годы изменяется в количественном и, что более важно, структурном плане. Изменения отражают, в первую очередь, особенности энергетической политики страны, вследствие чего ТЭК усиливает основополагающую роль в экономике республики, а также является одной из значимых и приоритетных отраслей для интенсивного развития экономики страны и Дальнего Востока. Так, в данное время, в республике добывается 4,1% угля России и 39,8% Дальнего Востока, соответственно нефти – 1,8% и 36,2%, природного и попутного газа – 0,4% и 8,8%, вырабатывается 0,8% и 17,6% электро-, а также 1,1% и 20,1% тепловой энергии соответственно [1, 2].

В настоящее время в России существуют программные документы, определяющие стратегическое развитие топливо-энергетического комплекса страны и рассматриваемого региона: «Энергетическая стратегия России на период до 2035 г.», «Схема комплексного развития производительных сил, транспорта и энергетики Республики Саха (Якутия) до 2020 года», «Энергетическая стратегия Республики Саха (Якутия) на период до 2030 года, Государственная программа Республики Саха (Якутия) «Развитие энергетики Республики Саха (Якутия) на 2018–2022 годы [3–7].

В проведенном исследовании использованы показатели Федеральной службы государственной статистики, показатели форм статистической отчетности 11-ТЭР, 6-ТП, годовые отчеты крупных энергетических предприятий¹. Началом анализируемого периода выбран 2006 год – год, с которого Федеральная служба государственной статистики начала проводить классификацию отраслей народного хозяйства по видам деятельности. Валовой региональный продукт рассчитан в сопоставимых ценах 2006 года, по видам деятельности – с использованием индексов производства к предыдущему году [8].

В данной работе составлены ежегодные ретроспективные сводные топливо-энергетические балансы (далее – ТЭБ) с 2006 по 2015 гг. Как отмечено в работе Санеева и др., «анализ отчетных ТЭБ позволяет выявить имеющиеся в ТЭК региона проблемы и с учетом их устранения сформировать прогнозные балансы» [2]. Кроме того, на основе ТЭБ определяются показатели энергоэффективности экономики [9,10].

Хотя состав отраслей, образующих ТЭК Республики Саха (Якутия), за период существенно не изменился, в производстве и потреблении произошли существенные структурные изменения в количественном и качественном отношении.

В производстве (добыче) топливо-энергетических ресурсов (ТЭР) изменения происходят в сторону увеличения. Так если производство ТЭР за рассматриваемый период в количественном выражении выросло в 2,3 раза (с 13252 до 30836 тыс. т у.т.), то в структурном оно изменилось следующим образом: объем добычи нефти и газового конденсата вырос в 23,2 раза: с 588 до 13658 тыс. т у.т., и в структуре ТЭБ увеличился в 10 раз: с 4,4 до 44,3%; добыча природного и попутного газа в объемах увеличилась в 1,7 раза, при этом в структуре сократилась с 14,2 до 10,5%; объем добычи угля также увеличился в 1,3 раза, но в структуре сократился с 1,8 до 1,3%. Доля производства гидроэнергии и заготовки дровяного топлива тоже сократилась, с 3,4 до 1,3% от общего объема производства ТЭР (рис. 1).

Основной скачок по добыче энергоресурсов происходит в нефтегазовой отрасли за счет реализации экспортоориентированного проекта Талаканского нефтегазоконденсатного

¹ Годовые отчеты ПАО «Якутскэнерго», АО «ДГК», АО «Сахазэнерго», ГУП «ЖКХ РС(Я)», АО «Теплоэнергосервис» и др. с 2006 по 2015 гг.

месторождения (НГКМ), который также способствует увеличению объемов добываемого газа в связи с попутно извлекаемым газом. Данный попутный газ используется для выработки электро- и теплоэнергии газотурбинной электростанцией (ГТЭС) мощностью 133,4 МВт, построенной на месте добычи. Также газ используется на иные нужды, в основном – для поддержания давления пласта, путем обратной закачки.

В угольной промышленности происходит смена способа добычи угля. В южной части республики на смену открытому способу добычи угля вводятся в строй угольные шахты с обоганительными фабриками. Одним из крупных проектов, введенных в угольной отрасли за рассматриваемый период, является освоение экспортноориентированного Эльгинского месторождения каменных углей, где теперь добывается 1/4 объема добычи в республике.

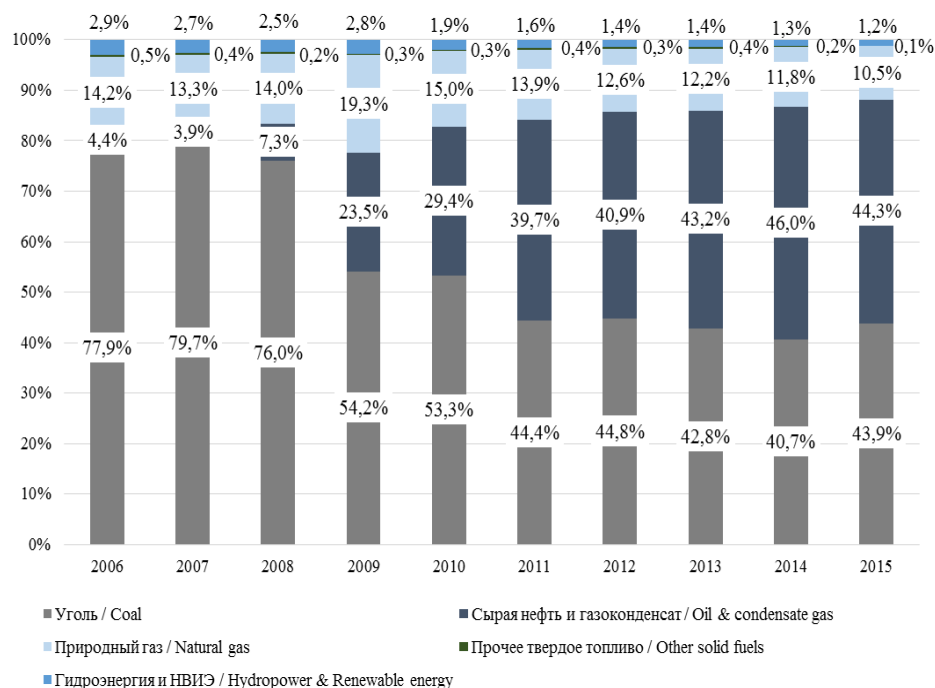


Рис. 1. Структура производства топливно-энергетических ресурсов республики

Увеличение добычи ТЭР связано с ростом экспорта и вывоза в регионы страны. В 2015 г. объем вывоза составил 79,1% добытых ТЭР (около 24,4 млн. т у.т.) против 63,5% в 2006 г. Если в 2006 г. вывоз энергоресурсов практически состоял только из коксующихся углей Южной Якутии (98,6%), то начиная с 2011 г. большая часть вывоза ТЭР приходится на долю экспортируемой нефти с Талаканского НГКМ – около 54,0% (рис. 2). Таким образом, почти весь объем добытой нефти вывозится за пределы республики через нефтепроводную систему ВСТО (к концу периода составил 96,5% от добычи).

Внутреннее потребление первичных энергоресурсов за период выросло на 35%. В общей структуре потребления энергетических ресурсов увеличилась доля газа. В 2015 г. она составила 35% против 30% в 2006 г. (рис. 3). Потребление газа на душу населения в 2015 г. составило 2,8 т у.т.

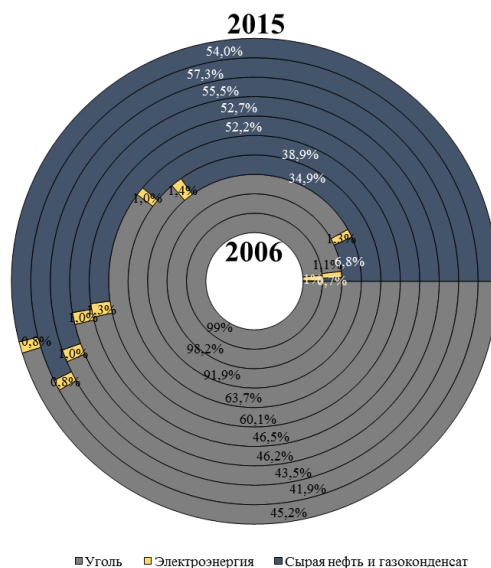


Рис. 2. Вывоз энергоресурсов за пределы республики

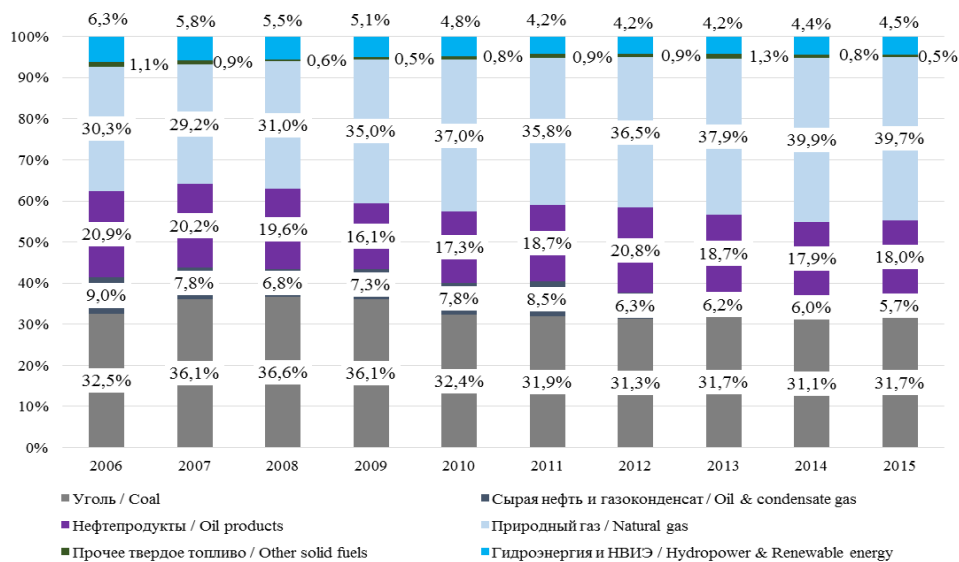


Рис. 3. Структура внутреннего потребления энергоресурсов республики

Добытый газ полностью идет на внутренние нужды республики. Как было сказано ранее, в последние годы помимо природного газа потребляется и попутный газ нефтяных месторождений. В структуре потребления газа большая часть (70%) используется для производства теплоэнергии. Остальная часть идет на выработку электроэнергии.

Потребление сырой нефти, которую в основном используют для выработки теплоэнергии котельными, сокращается, что является результатом реализации программы оптимизации котельного топлива по переводу с жидкого топлива на газ или твердое топливо.

Доля угля в общем потреблении остается на одном и том же уровне, в структуре потребления – уменьшается. В дальнейшем намечается ее увеличение во внутреннем потреблении.

Почти весь объем нефтепродуктов, потребляемых в республике, завозится извне. В 2015 г. доля в общем потреблении находилась на уровне 18,0%. Потребление дизельного топлива за период выросло на 10,0%, бензина автомобильного – на 51,0%. Из всего количества потребляемых нефтепродуктов большая часть (88,7%) используется в качестве моторного топлива, остальная часть потребляется в качестве котельно-печного топлива для производства электроэнергии и тепла. Потребление нефтепродуктов на душу населения в 2015 г. составило 1,5 т у.т. Значения показателей нефтепродуктов в топливно-энергетическом балансе республики 2012 г. сильно превосходили показатели предыдущих годов, что могло стать причиной резкого падения темпа прироста энергопотребления в 2013 г.

В конечном потреблении (рис. 4) преобладает доля теплоэнергии, около 58,5% в среднем за период, 27,7% – составляют нефтепродукты, остальная часть, 13,8%, приходится на электроэнергию.

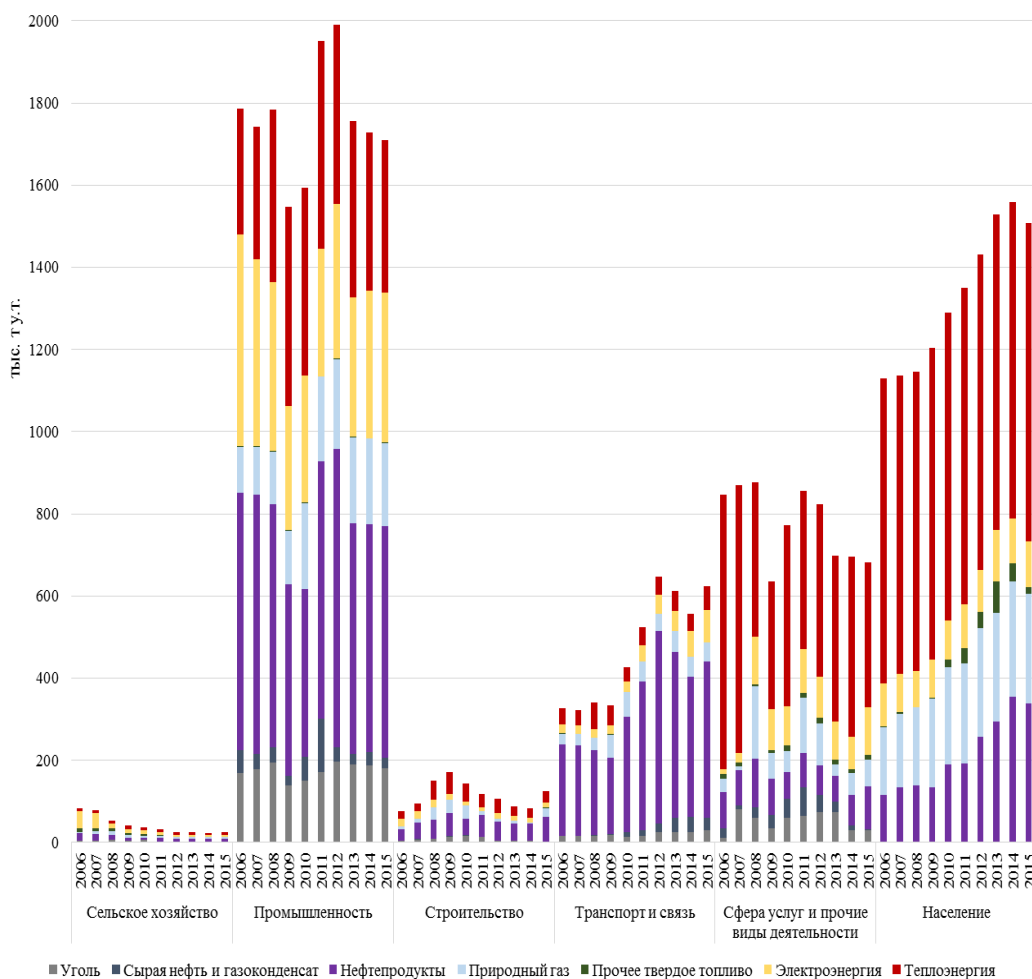


Рис. 4. Структура конечного потребления энергоресурсов по видам экономической деятельности республики

Средний темп прироста конечного потребления за период составил 1,4%: темп прироста потребления нефтепродуктов равен 4,1%, электропотребления – 1,2%, теплоэнергии – 0,5%. В структуре конечного потребления наибольшую долю занимают промышленность и население. Снижение потребления нефтепродуктов и угля промышленностью в 2009–2010 гг. может быть связано с кризисными явлениями 2008 г. Стабильный рост потребления энергии и моторного топлива населением свидетельствует о росте уровня жизни в республике.

Среднедушевое республиканское потребление энергетических ресурсов в 2015 г. составило 8,42 т у.т., что примерно на 10,2% больше среднероссийского потребления. По сравнению с 2006 г. данный показатель вырос на 29,7%.

Кризис 2008 г. отразился на экономике республики падением темпов потребления энергоресурсов и промышленного производства. Рост ВРП до конца периода (кроме 2009 г.) сопровождался ростом промышленного производства (рис. 5). При этом наблюдался стабильный рост электропотребления.



Рис.5. Динамика темпов прироста ВРП, энерго-, электропотребления и промышленного производства

Среднегодовой темп прироста промышленного производства составил 6,0%, электропотребления – 1,2% (табл. 1). Причем с 2010 г., если исключить 2009 г., средний рост электропотребления находился на уровне 3,0%. На рост экономики 2010 г. в большей степени повлиял скачок промышленного производства, который, можно сказать, произошел в результате увеличения добычи нефти на Талаканском НГКМ. Среднегодовой темп прироста энергопотребления превышает темпы прироста ВРП и электропотребления.

Таблица 1

Темпы прироста ВРП, энерго-, электропотребления и промышленного производства

Темпы прироста	Годы									Среднегодовой темп прироста
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
ВРП	4,2	7,2	-2,4	1,6	7,1	3,2	0,9	3,2	1,7	3,0
Энергопотребление	2,9	4,7	-1,9	5,4	11,8	5,3	-0,5	-0,8	1,9	3,2
Промышленное производство	0,5	4,2	-13,6	22,8	16,1	9,0	6,2	4,9	3,6	6,0
Электропотребление	-3,6	2,2	-6,2	2,9	3,3	4,6	0,8	2,7	3,8	1,2

В целях выявления тенденций развития отраслей ТЭК, рассмотрим динамику среднегодовых темпов роста (снижения) энергоресурсов по видам топлива и энергии. В табл. 2 приведена динамика изменения среднегодовых темпов роста (снижения) производства и потребления энергоресурсов, представленная за весь рассматриваемый период и с выделением послекризисного периода. Исключение периода с охватом кризисного (2008 г.) и послекризисных (2009 и 2010 гг.) годов позволяет осуществить реалистичный подход к прогнозированию темпов роста ТЭР. С учетом такого подхода средний темп роста энергоресурсов сформирован на период с 2011 по 2015 гг. Данный период в республике также явился началом активной реализации крупных инвестиционных проектов (выход на проектную мощность освоения Талаканского НГКМ, ввод трубопроводной системы ВСТО, перевод добычи угля на шахтный способ, освоение Эльгинского месторождения коксующихся углей, и т.д.).

Таблица 2

Среднегодовые темпы прироста производства и потребления
топливно-энергетических ресурсов

Статья баланса	2006–2015	2011–2015
Добыча (производство) ТЭР, всего,	10,42	11,32
в том числе:		
- нефть и газовый конденсат	49,63	23,35
- природный и попутный газ	4,44	1,50
- уголь	4,90	6,92
- гидроэнергия	-0,52	2,11
- прочие (дрова)	3,04	-1,82
Внутреннее потребление, всего,	3,19	3,52
в том числе:		
- нефть и газовый конденсат	-1,16	-1,69
- природный и попутный газ	4,12	2,46
- уголь	3,01	3,19
- гидроэнергия	-0,52	2,11
- нефтепродукты	2,97	-1,59
- прочие (дрова)	3,10	-1,82
Конечное потребление, всего,	1,4	2,6
в том числе:		
- сельское хозяйство, рыболовство и рыбоводство	-11,6	-7,1
- промышленность	0,0	2,0
- строительство	9,1	-0,1
- транспорт и связь	8,2	8,8
- сфера услуг и прочие виды деятельности	-0,6	1,3
- население	3,3	3,2

Исходя из вышесказанного, средний темп прироста производства ТЭР с 2011 по 2015 гг. составил 11,32 %. При этом темп прироста добычи нефти достиг 23,35 %. Более медленный темп роста добычи угля в первой половине рассматриваемого периода можно

объяснить негативным влиянием мирового финансового кризиса, который отразился на добыче 2009 г. из-за снижения цен на угольных рынках. Другим фактором является произошедшая крупная авария на обогатительной фабрике «Нерюнгринская», в результате которой общая добыча угля в 2011 г., по сравнению с предыдущим годом, снизилась на 13,8 %. Увеличение добычи угля в перспективе произойдет за счет роста добычи углей Южной Якутии, в том числе Эльгинского месторождения, ориентированного на экспорт.

Темп роста потребления первичных энергоресурсов составил 3,52 %, в том числе устойчивые темпы по углю 3,19 % и по природному газу 2,46 %. По потреблению нефти, нефтепродуктов и дров намечается тенденция снижения со среднегодовым снижением 1,69, 1,59 и 1,82 % соответственно.

Таким образом, во второй половине рассматриваемого периода темпы роста добычи ТЭР в республике выше, чем за весь период, на 0,9 п.п., а потребления – на 0,33 п.п. В целом изменения темпов роста экономики республики сопровождаются снижением промышленного производства за весь и ростом во второй половине анализируемого периода. Для последующего прогнозирования и выявления тенденций изменения объемов производства и потребления ТЭР в топливно-энергетическом балансе республики в качестве целевых ориентиров можно использовать темпы роста за период с 2011 по 2015 гг.

Если за весь рассматриваемый период темп энергопотребления в среднем составлял 1,4 %, то с 2011 по 2015 гг. показал увеличение потребления почти в 2 раза. При этом среднегодовые темпы энергопотребления в отраслях конечного потребления неоднозначны. Стабильно растут темпы потребления промышленности, транспорта и связи, населения. Кризисные явления, происходившие за весь период, негативно повлияли на темпы потребления в строительстве и сфере услуг.

С помощью полученных данных о динамике энергопотребления и ВРП отраслей рассчитаны средние коэффициенты эластичности. За рассматриваемый период наиболее чувствительными к изменениям динамики ВРП являлись транспорт и связь, сельское хозяйство и строительство, при этом за выделенный период с 2011 по 2015 гг. коэффициенты эластичности оказались выше. Это связано со снижением темпов роста вклада в ВРП по данным отраслям. Эластичность промышленного производства обратно пропорциональна и менее чувствительна к изменению ВРП. Так, энергопотребление промышленностью сокращалось, вклад в ВРП – рос (рис. 6).

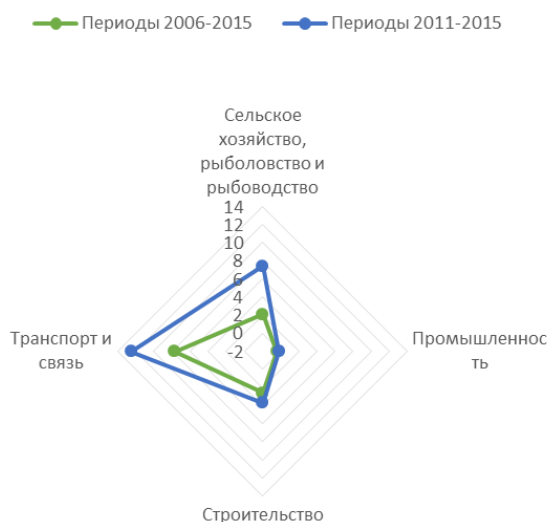


Рис. 6. Эластичность энергопотребления

Заключение

Выявлены темпы прироста производства и потребления энергоресурсов, конечного потребления, на основе которых можно осуществлять краткосрочные прогнозы и тенденции изменения показателей производства (добычи) и конечного потребления топливно-энергетических ресурсов республики. В производстве и потреблении энергоресурсов сохраняется устойчивая тенденция роста. При этом производство растет более высокими темпами, чем потребление. Среди энергоресурсов в потреблении доминирующая роль принадлежит природному газу. Но со второй половины периода темпы роста угля начали превышать темпы роста природного газа. За рассматриваемый период произошли изменения в потреблении энергоресурсов по видам деятельности. Стабильная тенденция роста потребления наблюдалась у населения (на 5,7 %), строительства – 5,6 % и транспорта – 0,9 %, уменьшения – в промышленном производстве (5,5 %), сфере услуг – (5,3 %) и сельском хозяйстве (1,4 %). В результате индекс структурных сдвигов составил 0,92, другими словами, средний объем конечного потребления снизился на 7,8 % (92,2–100 %) за счет изменения его структуры.

Средняя эластичность энергопотребления промышленного производства к ВРП за весь период составила (-0,4), что характеризует относительно стабильное его состояние. Высокое значение коэффициента эластичности энергопотребления по транспорту и связи связано с реализацией инфраструктурных инвестиционных проектов, увеличением сторонних услуг по транспортировке грузов в этой области и др. факторами.

Литература

1. Петров Н.А., Санеев Б.Г. Роль топливно-энергетического потенциала Республики Саха (Якутия) в реализации восточной энергетической стратегии России // Труды VII Евразийского симпозиума по проблемам надежности материалов и машин для регионов холодного климата. 2014. С.392–398.
2. Санеев Б.Г., Соколов А.Д., Музычук С.Ю., Музычук Р.И. Энергоэкономический анализ существующего состояния региональных топливно-энергетических комплексов Востока России // Энергетическая политика. 2016. №5. С. 14–22.
3. Энергетика России: взгляд в будущее (Обосновывающие материалы к Энергетической стратегии России на период до 2030 года). Москва: Издательский дом энергия, 2010. 616 с.
4. Энергетическая стратегия России до 2035 года. URL: <https://minenergo.gov.ru/system/download-pdf/1920/69055> (дата обращения: 19.02.2018).
5. Схема комплексного развития производительных сил, транспорта и энергетики Республики Саха (Якутия) до 2020 года. Москва: СОПС, 2010. 400 с.
6. Энергетическая стратегия Республики Саха (Якутия) на период до 2030 года / Правительство Республики Саха (Якутия). Якутск; Иркутск: Медиа-холдинг «Якутия», и др. 2010. 328 с.
7. Государственная программа Республики Саха (Якутия) «Развитие энергетики Республики Саха (Якутия) на 2018–2022 годы». URL: <http://docs.cntd.ru/document/543709071> (дата обращения: 19.02.2018).
8. Федеральная служба государственной статистики – Интерактивная витрина URL: <http://cbsd.gks.ru> (дата обращения: 19.02.2018).
9. Taib S. Tools and Solution for Energy Management / S. Taib, A. Al-Mofleh // Energy Efficiency – The Innovative Ways for Smart Energy, the Future Towards Modern Utilities. October 17, 2012. <http://dx.doi.org/10.5772/48401>.
10. Иванова А.Е., Павлов Н.В., Петрова Т.Н. Эффективность использования топливно-энергетических ресурсов в Республике Саха (Якутия) // Региональная экономика: теория и практика. 2017. Т.15. №11 (446). С.2123–2137.

Авторы публикации

Павлов Никита Владимирович – врио заведующего отделом проблем энергетики Института физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова СО РАН.

Иванова Альбина Егоровна – ведущий инженер Института физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова СО РАН.

Петрова Татьяна Николаевна – ведущий инженер Института физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова СО РАН.

References

1. Petrov N.A, Saneev B.G. Role of Fuel and Energy Potential of the Republic of Sakha (Yakutia) in the Implementation of the Eastern Energy Strategy of Russia // Proceedings of the VII Eurasian Symposium on the Reliability of Materials and Machines for the Cold Climate Regions. 2014. P.392–398.
2. Saneev B.G., Sokolov A.D., Muzychuk S.Yu., Muzychuk R.I. Energy and economic analysis of the current state of regional and energy complexes in the Russian East / Energy policy. 2016. №5. P. 14–22.
3. Russia's Energy: Looking forward to the future (Substantiating materials for the Energy Strategy of Russia for the period up to 2030). Publishing house Enerгия. 2010. 616 p.
4. Energy strategy of Russia for the period up to 2030. URL: <https://minenergo.gov.ru/system/download-pdf/1920/69055> (reference date: 19.02.2018).
5. Scheme of complex development of productive forces, Transport and Energy of the Republic of Sakha (Yakutia) till 2020. SOPS, Moscow, 2010. 400 p.
6. Energy strategy of the Sakha Republic (Yakutia) for the period up to 2030. Yakutsk: Irkutsk, Media holding company of Yakutia, 2010. 328 p.
7. State Program of the Sakha Republic (Yakutia) “Development of the Energy Sector of the Sakha Republic (Yakutia) for 2018–2022”. URL: <http://docs.cntd.ru/document/543709071> (reference date: 19.02.2018).
8. Federal State Statistics Service – Interactive showcase URL: <http://cbsd.gks.ru> (reference date: 19.02.2018).
9. Taib S., Al-Mofleh. Tools and Solution for Energy Management // Energy Efficiency – The Innovative Ways for Smart Energy, the Future Towards Modern Utilities. October 17, 2012. <http://dx.doi.org/10.5772/48401>.
10. Ivanova A.E., Pavlov N.V., Petrova T.N. Energy efficiency in the Sakha (Yakutia) Republic. Regional Economics: Theory and Practice. 2017. T. 15, №11(446). P.2123–2137.

Authors of the publication

Nikita V. Pavlov – Acting Head of the Energy Problems Department, Larionov Institute of the Physical-technical Problems of the North Siberian Branch Russian Academy of Sciences.

Albina E. Ivanova – Leading engineer, Larionov Institute of the Physical-technical Problems of the North Siberian Branch Russian Academy of Sciences.

Tatyana N. Petrova – Leading engineer, Larionov Institute of the Physical-technical Problems of the North Siberian Branch Russian Academy of Sciences.

Поступила в редакцию

30 марта 2018 г.