

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ
В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ)****Альбина Егоровна ИВАНОВА^а, Никита Владимирович ПАВЛОВ^{б,*},
Татьяна Николаевна ПЕТРОВА^с**^а ведущий инженер отдела проблем энергетики,
Институт физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова,
Сибирское отделение РАН, Якутск, Российская Федерация
aeiva@mail.ru^б научный сотрудник отдела проблем энергетики,
Институт физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова,
Сибирское отделение РАН, Якутск, Российская Федерация
pavlov_nv@iptpn.ysn.ru^с ведущий инженер отдела проблем энергетики,
Институт физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова,
Сибирское отделение РАН, Якутск, Российская Федерация
tn_petrova_s@mail.ru

* Ответственный автор

История статьи:Получена 09.08.2017
Получена в доработанном
виде 20.09.2017
Одобрена 16.10.2017
Доступна онлайн 15.11.2017УДК 332.055.2+330.15
JEL: L94, L95, P48, Q43**Ключевые слова:**топливно-энергетический
баланс, котельно-печное
топливо, преобразование
энергоресурсов, конечное
потребление, коэффициент
полезного использования**Аннотация****Тема.** Энергетическая эффективность использования топливно-энергетических ресурсов в Республике Саха (Якутия).**Цели.** Оценка показателей энергетической эффективности экономики республики и определение качественного эффекта использования топливно-энергетических ресурсов в Якутии.**Методология.** Сводный топливно-энергетический баланс составлен с помощью балансового метода по принципу «от частного к общему».**Результаты.** Выявлена общая тенденция производства, потребления топливно-энергетических ресурсов в Республике Саха (Якутия). Определены коэффициенты полезного использования энергоресурсов конечного потребления, преобразования. Получена система показателей энергоэффективности экономики. Показаны основные проблемы и направления совершенствования структуры топливно-энергетического баланса.**Область применения.** Результаты проведенной оценки эффективности использования топливно-энергетических ресурсов за период с 2010 по 2015 г. могут применяться при формировании стратегии развития топливно-энергетического комплекса, а также прогнозировании производства и потребления топливно-энергетических ресурсов, энергоэффективности как энергетических объектов, так и экономики в целом.**Выводы.** Анализ отчетного ТЭБ показал низкий уровень энергетической эффективности экономики Республики Саха (Якутия), о чем свидетельствует снижение коэффициентов полезного использования топливно-энергетических ресурсов. Повышенный расход топлива на выработку энергии, растущая электроемкость и теплоемкость, а также рост потерь в сетях требуют технологической модернизации всей энергосистемы и использования при производстве наиболее энергоемких продуктов высокотехнологичного вида топлива.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2017

Для цитирования: 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. – С. 2123 – 2137.<https://doi.org/10.24891/re.15.11.2123>

Повышение эффективности использования топлива и энергии – один из главных приоритетов стратегии развития экономики и энергетики Республики Саха (Якутия)¹.

Высокая энергоемкость экономики республики обусловлена ее климатическими и территориальными особенностями, связанными с высокими затратами на энерго- и топливоснабжение региона (холодный климат, дальние расстояния между населенными пунктами, сложная многоступенчатая схема доставки топлива и ряд других факторов). При этом северные районы Республики Саха (Якутия) снабжаются электроэнергией от децентрализованных дизельных электростанций и отдельных узловых малых угольных ТЭЦ [1, 2].

Методические подходы к оценке показателей энергоэффективности экономики региона на основе топливно-энергетического баланса представлены в работах Б.Г. Санеева, А.Д. Соколова, А.С. Некрасова, Ю.В. Синяка, Н.А. Петрова, С.Ю. Муzychuk и др.² [3–11].

Для определения системы показателей энергоэффективности экономики составлен ретроспективный отчетный топливно-энергетический баланс республики. Топливо-энергетические балансы предоставляют наиболее полную и целостную информацию о состоянии топливно-энергетического комплекса региона, объединяют балансы производства и потребления отдельных видов топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) [3, 8].

¹ Энергетическая стратегия Республики Саха (Якутия) на период до 2030 г.: пост. Правительства Республики Саха (Якутия) от 29.10.2009 № 441.

² Макаров А.А. Методические основы разработки топливно-энергетических балансов в Российской Федерации // Энергетическая политика. 2007. № 2. С. 5; Баишаков И.А. Топливо-энергетический баланс как инструмент анализа, прогноза и индикативного планирования развития энергетики // Энергетическая политика. 2007. № 2. С. 16.

Далее представлен сводный топливно-энергетический баланс Республики Саха (Якутия), составленный с помощью статистических данных и экспертной оценки авторов (табл. 1).

Развитие новых центров по добыче нефти, газа и угля позволило республике диверсифицировать экономику и стать одним из крупных поставщиков первичных энергетических ресурсов России не только внутри страны, но и за ее пределами³ [12].

В течение 2015 г. темпы роста экономики Республики Саха (Якутия) стабильно превышали среднероссийские. Несмотря на сложную внешнеполитическую и внешнеэкономическую ситуацию, по итогам года получены положительные темпы роста основных макроэкономических показателей.

Доля Республики Саха (Якутия) в производстве валового регионального продукта (ВРП) в Дальневосточном федеральном округе в 2015 г. составляла 20,2% (2-е место после Сахалинской области).

По уровню производства ВРП на душу населения в 2015 г. (782,6 тыс. руб.) республика занимала 4-е место по ДФО (после Сахалинской, Магаданской областей и Чукотского автономного округа) и 9-е место в России [13].

В период 2010–2015 гг. объем валового регионального продукта в текущих ценах увеличился в 1,9 раза и составил 752 млрд руб. В сопоставимых ценах 2010 г. темп роста за этот же период составил 117,2%, со среднегодовым темпом роста в 3,24%.

³ Петров Н.А. Ход реализации и необходимость корректировки Энергетической стратегии Республики Саха (Якутия) с высоты целей будущего // Энергетическая политика. 2015. № 3. С. 67–78.

В структуре валового регионального продукта в 2015 г. наибольшую долю занимает добыча полезных ископаемых – 53%.

В республике накопленная добыча энергетических ресурсов за исследуемый период составила 14 млн т у.т., в том числе 53,4 млн т у.т. угля; 60 млн т у.т. нефти и газового конденсата; 17,9 млн т у.т. природного газа, включая попутный нефтяной газ. В данный период произошли существенные структурные сдвиги в производстве (добыче) первичных энергоресурсов. Это обусловлено резким увеличением объемов добычи нефти (почти в 2,7 раза за период), направленным на заполнение экспортно ориентированной трубопроводной системы ВСТО. За период доля добычи нефти с 29,4% в 2010 г. возросла до 44,3% в 2015 г., что привело к снижению доли добычи угля с 53,3 до 43,9% и природного газа с 15 до 10,5% соответственно (*рис. 1*).

Потребление ТЭР в 2015 г. всего по республике составило 8,08 млн т у.т. (26% от общего производства энергоресурсов). Основными потребителями топливно-энергетических ресурсов являются энергетика, транспорт и жилищно-коммунальное хозяйство. Большая часть (около 3/4) энергоресурсов вывозится за пределы республики.

На *рис. 2* представлена структура вывоза энергоресурсов. Если в 2010 г. доминирующим энергоресурсом экспорта был уголь, то в последующие годы стала преобладать доля нефти, и в 2015 г. выросла до 54%.

В 2015 г. доля конечного потребления составила 57,9%, в условном топливе – 4 674 тыс. т, из которых наибольшие доли составляют тепловая энергия – 34,1%, нефтепродукты – 31,1% и электрическая энергия – 14,7%.

В силу объективных факторов (суровый климат с продолжительной морозной зимой) жизнеобеспечение и производство продукции на территории республики характеризуется повышенным расходом топливных ресурсов. Этому способствуют также труднодоступность и сезонность топливно-энергетических ресурсов, которые в свою очередь накладывают дополнительные расходы и создают трудности в энергообеспечении республики [14]. Энергозатратность производств в основном зависит от изношенности оборудования и их постоянного роста. Затраты республики, необходимые для удовлетворения своих потребностей в топливе и энергии, очень велики. Республика расходует около 1/3 бюджета на цели энергообеспечения, в связи с чем одной из главных задач энергосбережения является снижение затрат бюджетных средств на оплату энергоресурсов и дотационные выплаты из бюджета.

По укрупненным оценкам, в 2015 г. стоимость конечного потребления ТЭР в республике составила около 104,4 млрд руб. За рассматриваемый период в структуре стоимостной оценки конечного потребления ТЭР доля нефтепродуктов увеличилась с 29,5 до 34,6%, а электроэнергии – с 34,7 до 38,3%, теплоэнергии – снизилась до 23,3%.

Топливо-энергетический баланс с учетом показателей энергоэффективности позволяет получить ряд показателей – удельных расходов топлива на выработку энергии и потери в сетях; энерго-, электро- и теплоемкости ВРП республики; коэффициентов полезного использования ТЭР, характеризующих эффективность топливно-энергетического комплекса республики.

Удельные расходы топлива на выработку электроэнергии и теплоэнергии в республике значительно превышают аналогичные показатели по России:

- на электроэнергию, вырабатываемую ТЭС, на 23,3%;
- на теплоэнергию, вырабатываемую на ТЭС, на 6,8%;
- на теплоэнергию, вырабатываемую на котельных, на 9,2%;
- на потери в электрических сетях общего пользования на 10–30%;
- на потери в тепловых магистральных сетях – почти в 2 раза.

За рассматриваемый период значения удельных расходов топлива по годам колеблются. Устойчивая тенденция снижения удельного расхода топлива наблюдается по котельным. Изменения удельного расхода топлива на выработку электроэнергии и тепла в электростанциях зависят от режимов выработки и других технологических факторов.

В республике значительны потери электрической и тепловой энергии при транспортировке. Это обусловлено огромной протяженностью электрических и тепловых сетей общего пользования, их большим износом. В 2015 г. потери электроэнергии составили свыше 1 млрд кВт·ч, что соответствует 12,4% отпущенной в сеть электроэнергии. Рост потерь теплоэнергии напрямую зависит от высокого износа теплосетей. Мероприятий, заложенных в инвестиционные программы энергоснабжающих предприятий на модернизацию тепловых сетей, не достаточно для снижения износа. Доля потерь в магистральных теплосетях в 2015 г. составила 21% (табл. 2).

Теплоемкость ВРП республики значительно выше российского показателя – на 24,3%. Вместе с тем в динамике наблюдается устойчивая тенденция ее снижения. По сравнению с 2010 г., в 2015 г. теплоемкость ВРП снизилась на 16% (табл. 3).

Показатели электро- и энергоемкости ниже аналогичных показателей России в целом на 15 и 17% соответственно. Это объясняется опережающим темпом роста валового регионального продукта от роста энерго- и электропотребления, а также отсутствием в экономике высокоэнергоемких производств. На снижение показателей энерго- и электроемкости ВРП оказали влияние также структурные сдвиги в экономике (рост доли низкоэнергоемких производств) и планомерное проведение энергосберегающих мероприятий согласно региональной Программе энергосбережения⁴.

Динамика показателей энерго-, электро- и теплоемкости ВРП в ценах 2010 г. приведена в табл. 4.

Немаловажная роль при энергосбережении принадлежит внедрению солнечных электростанций в северные районы республики. Суммарная экономия от 18 функционирующих на сегодняшний день солнечных электростанций составляет более 600 т дорогостоящего дизельного топлива.

Эффективность полезного использования ТЭР в энергетике и хозяйственном комплексе республики ниже, чем в среднем по России. Об этом свидетельствуют коэффициенты использования ТЭР в энергетике (на ТЭС и котельных) и в сфере конечного потребления, которые ниже среднероссийских на 16 и 43,5% соответственно.

Вместе с тем по отдельным показателям имеются положительные тенденции. Из данных рис. 3 видно, что наиболее устойчивая динамика в сторону улучшения коэффициента полезного использования наблюдается по котельным, где значение показателя с 74,2% в 2010 г. увеличилось до

⁴ Гашио Е.Г., Репецкая Е.В., Бандурист В.Н. Формирование региональных программ энергосбережения // Энергетическое хозяйство и энергосбережение. 2010. № 8. С. 54–55.

76,5% в 2015 г. По остальным показателям в динамике идет тенденция снижения, что свидетельствует о неэффективном использовании энергоресурсов в процессе преобразования, при выработке энергии на ТЭС и в конечном потреблении. Одной из причин ухудшения коэффициента полезного использования теплоэлектростанций является физический и моральный износ оборудования Якутской ГРЭС – единственного крупного поставщика электроэнергии в Центральной Якутии. Снижение показателя КПИ преобразования ТЭР республики, который сильно разнится со среднероссийским показателем, объясняется низким уровнем переработки нефти, природного газа и угля в республике.

Анализ отчетного ТЭБ республики свидетельствует о том, что:

- производство первичных ТЭР в республике может полностью обеспечить собственную потребность и экспортные поставки;
- в структуре вывоза ТЭР преобладают уголь и нефть, практически отсутствует производство продукции ТЭК с более высокой добавленной стоимостью (доля нефтепродуктов местного производства 9,6%), что свидетельствует о необходимости развития в республике нефте-, газоперерабатывающих предприятий, а в перспективе и нефте-, газо-, углехимических производств – в первую очередь для обеспечения собственного потребления, а в последующем – для вывоза за пределы региона;
- в структуре потребления ТЭР при производстве электро- и теплоэнергии преобладает доля угля – 46%, природного газа – 43%;

- при передаче теряется более 547 тыс. т у.т. ТЭР, из которых 77% – тепловая энергия и 23% – электроэнергия;
- 54,2% ТЭР в конечном потреблении расходуется на производство теплоэнергии;
- за рассматриваемый период потребление нефтепродуктов в конечном потреблении увеличилось в 1,5 раза;
- в структуре конечного потребления ТЭР доля природного газа с 11,4% в 2010 г. увеличилась до 13% в 2015 г., что свидетельствует о стабильном росте газификации потребителей (в первую очередь населения)⁵. Также увеличивается доля электроэнергии (с 13,2 до 14,7%).

В целях улучшения показателей энергоэффективности топливно-энергетического баланса республики в дальнейшем необходимо:

- увеличение доли природного газа, что позволит обеспечить потребности экономики с меньшими удельными затратами, а также расширение территории газификации населенных пунктов, в целях снабжения качественным высокотехнологичным видом топлива;
- создание новых нефте- и газохимических предприятий на Дальнем Востоке и в Восточной Сибири, которое позволит обеспечить внутренние потребности республики в светлых нефтепродуктах;
- снижение потерь ТЭР при их производстве, передаче, транспортировке и потреблении;
- дальнейшее расширение использования экономически обоснованных солнечных и ветряных электростанций в труднодоступных районах республики.

⁵ Макаров П.В., Сильвестров Л.К. Якутия – проблемы газификации // *Энергия: экономика, техника, экология*. 2015. № 9. С. 30–36.

Таблица 1**Сводный топливно-энергетический баланс Республики Саха (Якутия) за 2010–2015 гг., тыс. т у.т.****Table 1****The consolidated fuel and energy balance of the Sakha (Yakutia) Republic, 2010–2015, thousand tonne of fuel oil equivalent**

Показатель	Год	Топливо					Энергия			Всего
		Уголь	Дрова	Нефть и газовый конденсат	Нефтепродукты	Газ природный и попутный	гидро-	электро-	тепло-	
Производство (добыча) топливно-энергетических ресурсов	2010	9 121	58	5 030	–	2 562	332	–	–	17 103
	2011	8 952	71	8 012	–	2 794	330	–	–	20 159
	2012	10 675	71	9 733	–	2 997	343	–	–	23 820
	2013	10 813	103	10 933	–	3 096	343	–	–	25 288
	2014	11 145	65	12 596	–	3 224	353	–	–	27 382
	2015	13 523	40	13 658	–	3 248	368	–	–	30 836
Получение топлива и энергии со стороны (ввоз)	2010	54	–	–	1 155	–	–	18	–	1 228
	2011	62	–	–	1 444	–	–	19	–	1 526
	2012	69	–	–	1 798	–	–	20	–	1 886
	2013	60	–	–	1 311	–	–	20	–	1 390
	2014	71	–	–	1 537	–	–	19	–	1 628
	2015	79	–	–	1 494	–	–	75	–	1 648
Передача топливно-энергетических ресурсов за пределы республики (вывоз)	2010	–6 950	–	–4 498	–	–	–	–110	–	–11 558
	2011	–6 555	–	–7 353	–	–	–	–186	–	–14 094
	2012	–8 071	–	–9 203	–	–	–	–183	–	–17 457
	2013	–8 179	–	–10 419	–	–	–	–183	–	–18 781
	2014	–8 856	–	–12 115	–	–	–	–167	–	–21 137
	2015	–11 033	–	–13 177	–	–	–	–186	–	–24 396
Изменение запасов	2010	–13	–	–5	–40	4	–	–	–	–54
	2011	–26	1	–3	–17	4	–	–	–	–40
	2012	105	–	15	92	1	–	–	–	212
	2013	105	–	10	–215	–	–	–	–	–100
	2014	–152	–	–	95	–	–	–	–	–57
	2015	–23	–1	13	23	–	–	–	–	12
Внутреннее потребление энергоресурсов	2010	2 239	58	537	1 196	2 557	332	–92	–	6 827
	2011	2 485	70	661	1 461	2 790	330	–167	–	7 630
	2012	2 568	71	516	1 706	2 996	343	–163	–	8 037
	2013	2 589	103	504	1 526	3 096	343	–163	–	7 997
	2014	2 513	65	481	1 442	3 224	353	–148	–	7 930
	2015	2 593	41	468	1 471	3 248	368	–111	–	8 076
Преобразование топливно-энергетических ресурсов	2010	–1 827	–20	–417	–208	–1 793	–332	808	2 134	–1 655
	2011	–2 072	–14	–449	–134	–1 814	–330	916	2 120	–1 777
	2012	–2 115	–13	–419	–131	–1 979	–343	966	2 136	–1 898
	2013	–2 126	–11	–418	–155	–2 022	–343	975	2 117	–1 983
	2014	–2 099	–8	–401	–70	–2 028	–353	988	2 136	–1 835

	2015	–2 170	–8	–410	–17	–2 086	–368	1 038	2 018	–2 003
Производство электроэнергии	2010	–723	–	–5	–137	–793	–332	903	–	–1 086
	2011	–978	–	–3	–128	–808	–330	1 005	–	–1 244
	2012	–988	–	–4	–133	–893	–343	1 040	–	–1 321
	2013	–979	–	–5	–153	–953	–343	1 047	–	–1 386
	2014	–946	–	–5	–152	–937	–353	1 055	–	–1 337
	2015	–1 029	–	–5	–171	–1 036	–368	1 108	–	–1 502
Производство теплоэнергии	2010	–1 104	–20	–286	–209	–984	–	–95	2 134	–564
	2011	–1 094	–14	–318	–147	–989	–	–89	2 120	–532
	2012	–1 127	–13	–286	–143	–1 066	–	–74	2 136	–573
	2013	–1 147	–11	–276	–157	–1 046	–	–72	2 117	–592
	2014	–1 153	–8	–234	–97	–1 068	–	–67	2 136	–493
	2015	–1 141	–8	–242	–14	–1 024	–	–70	2 018	–482
Переработка	2010	–	–	–126	138	–16	–	–	–	–4
	2011	–	–	–128	141	–17	–	–	–	–4
	2012	–	–	–129	145	–20	–	–	–	–4
	2013	–	–	–137	155	–23	–	–	–	–4
	2014	–	–	–162	179	–23	–	–	–	–5
	2015	–	–	–163	168	–26	–	–	–	–21
Собственные нужды и потери	2010	–165	–	–	–	–	–	–171	–401	–737
	2011	–141	–	–	–	–	–	–170	–374	–685
	2012	–148	–	–	–	–	–	–161	–425	–734
	2013	–166	–	–	–	–	–	–194	–436	–796
	2014	–163	–	–	–	–	–	–215	–468	–846
	2015	–176	–	–	–	–	–	–241	–424	–841
Прочие расходы на нетопливные нужды	2010	–	–	–	–	–294	–	–	–	–294
	2011	–	–	–	–	–443	–	–	–	–443
	2012	–	–	–	–	–473	–	–	–	–473
	2013	–	–	–	–	–555	–	–	–	–555
	2014	–	–	–	–	–619	–	–	–	–619
	2015	–	–	–	–	–557	–	–	–	–557
Конечное потребление	2010	–247	–38	–120	–987	–471	–	–546	–1 733	–4 142
	2011	–271	–55	–212	–1 328	–533	–	–578	–1 746	–4 723
	2012	–305	–58	–97	–1 576	–544	–	–641	–1 711	–4 932
	2013	–297	–92	–86	–1 372	–518	–	–617	–1 681	–4 664
	2014	–251	–57	–81	–1 372	–577	–	–626	–1 668	–4 631
	2015	–247	–32	–57	–1 454	–604	–	–687	–1 593	–4 674

Источник: данные Росстата

Source: Rosstat

Таблица 2**Динамика удельных расходов и потерь в сетях Республики Саха (Якутия) за 2010–2015 гг.****Table 2****The changes in the specific consumption and loss in the energy system of the Sakha (Yakutia) Republic, 2010–2015**

Показатель	По Республике Саха (Якутия)						В среднем по РФ
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Удельный расход топлива на выработку электроэнергии ТЭС, кВт·ч	396,5	387	394,3	393,3	395,2	401,2	322,8*
Удельный расход топлива на отпуск теплоэнергии ТЭС, кг у.т./Гкал	159,3	159,8	159,5	159,1	160,5	160,5	150,2
Удельный расход котельных, кг у.т./Гкал	190,5	198,8	199,8	196,1	191,4	187,0	171,2
Потери электроэнергии в сетях общего пользования, %	13,9	12	10,9	11,8	13,3	12,4	10
Потери теплоэнергии в магистральных сетях, %	21	20	21	22	22	21	9

Примечание. * Данные по средним общероссийским показателям являются показателями 2014 г., кроме показателя удельного расхода топлива на выработку электроэнергии ТЭС, который относится к 2015 г.
Источник: данные Росстата; Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС)

Source: Rosstat, Unified Interdepartmental Information and Statistical System

Таблица 3**Энерго-, электро- и тепловая мощность ВВП Российской Федерации и ВРП Республики Саха (Якутия) в 2015 г.****Table 3****Energy, electric, and heat intensity of the Russian Federation GDP and Sakha (Yakutia) Republic GRP in 2015**

Показатель	Российская Федерация	Республика Саха (Якутия)
ВВП/ВРП, в текущих ценах, трлн руб.	83,23	0,75
Энергоемкость ВВП/ВРП, кг у.т./тыс. руб.	12,9	10,7
Электроёмкость ВВП/ВРП, кВт·ч/тыс. руб.	12,7	10,8
Теплоёмкость ВВП/ВРП, Гкал/тыс. руб.	14,9	18,9

Источник: составлено авторами

Source: Authoring

Таблица 4

Динамика энерго-, электро- и теплоемкости ВРП Республики Саха (Якутия) с 2010 по 2015 гг. в ценах 2010 г.

Table 4

The changes in the energy, electric, and heat intensity of the Sakha (Yakutia) Republic GRP from 2010 to 2015 at 2010 values

Показатель	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ВРП Республики Саха (Якутия), млрд руб.	387	414	428	431	445	453
Энергоемкость ВРП, кг у.т.	17,6	18,4	18,8	18,5	17,8	17,8
Электроемкость ВРП, кВт·ч/тыс. руб.	17,1	16,4	16,7	16,6	16,6	17,9
Теплоемкость ВРП, Гкал/тыс. руб.	37,4	34,6	34,1	33,4	32,8	31,4

Источник: составлено авторами

Source: Authoring

Рисунок 1

Структура производства первичных топливно-энергетических ресурсов в Республике Саха (Якутия) в 2010 и 2015 гг., %

Figure 1

The structure of production of primary fuel and energy resources in the Sakha (Yakutia) Republic in 2010 and 2015, percentage



Источник: составлено авторами

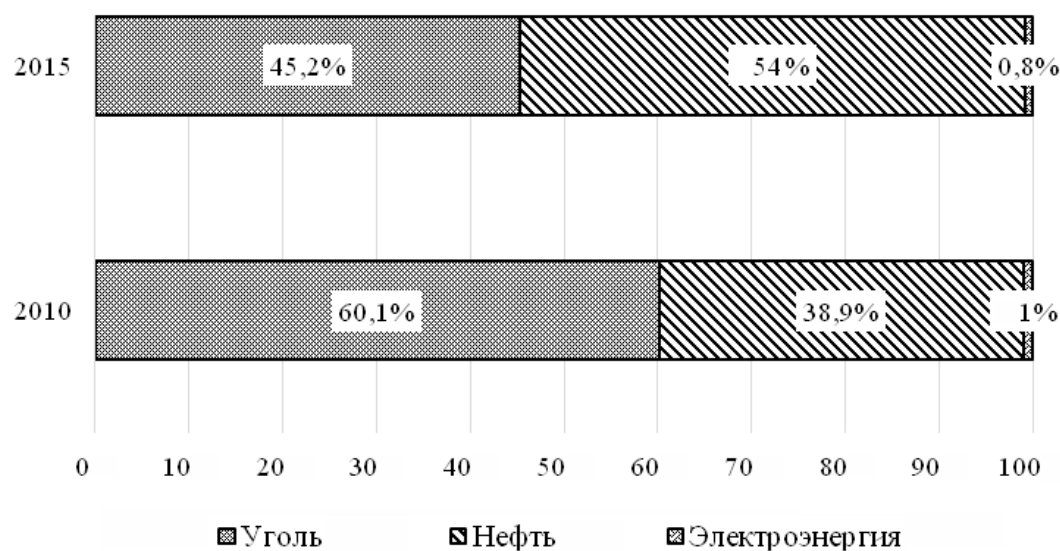
Source: Authoring

Рисунок 2

Структура вывоза топливно-энергетических ресурсов за пределы Республики Саха (Якутия) в 2010 и 2015 гг., %

Figure 2

The structure of energy resources export from the Sakha (Yakutia) Republic in 2010 and 2015, percentage



Источник: составлено авторами

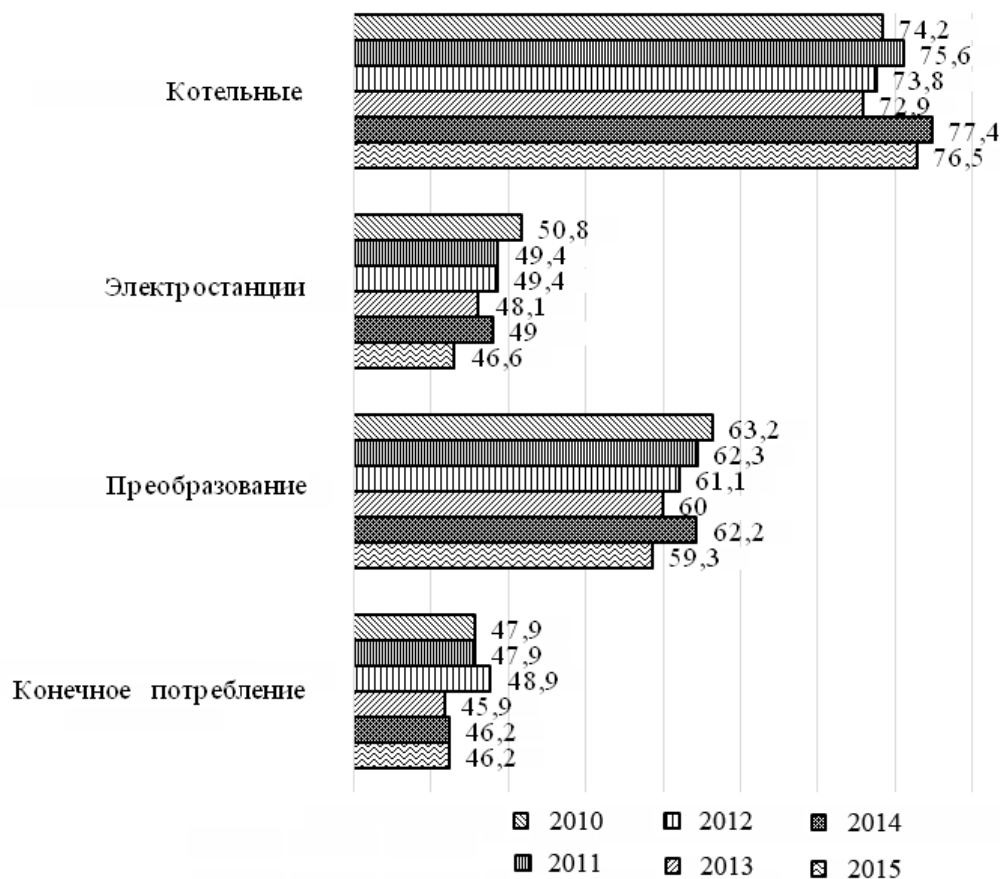
Source: Authoring

Рисунок 3

Динамика коэффициентов полезного использования топливно-энергетических ресурсов в Республике Саха (Якутия) за 2010–2015 гг., %

Figure 3

The changes in the energy efficiency in the Sakha (Yakutia) Republic, 2010–2015, percentage



Источник: составлено авторами

Source: Authoring

Список литературы

1. Кузьмин А.Н., Михеева Е.Ю., Павлов Н.В. Перспективы развития малой теплофикации в Республике Саха (Якутия). Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2013. 101 с.
2. Киушкина В.Р., Шарипова А.Р. Тенденция децентрализации энергетики и пути совершенствования малой энергетики // Промышленная энергетика. 2014. № 5. С. 2–8. URL: <http://promen.energy-journals.ru/index.php/PROMEN/article/view/110/54>
3. Любимова Е.В., Суслов Н.И., Мишура А.В. и др. Методология и практика построения и использования региональных топливно-энергетических балансов. Новосибирск: Изд-во Института экономики и организации промышленного производства СО РАН, 2010. 450 с.
4. Некрасов А.С., Синяк Ю.В., Янпольский В.А. Построение и анализ энергетического баланса. Вопросы методологии и методики. М.: Энергоатомиздат, 1974. 178 с.

5. Некрасов А.С. Анализ и прогнозы развития отраслей топливно-энергетического комплекса. М.: Лето Индастриз, 2013. 592 с.
6. Макаров А.А., Шапот Д.В., Лукацкий А.М., Малахов В.А. Инструментальные средства для количественного исследования взаимосвязей энергетики и экономики // Экономика и математические методы. 2002. Т. 38. № 1. С. 45–56.
7. Чурашев В.Н., Суслов Н.И., Маркова В.М. Формирование долгосрочных топливно-энергетических балансов по субъектам Российской Федерации (на примере Новосибирской области) // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2007. Т. 2. № 2. С. 161–163. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-dolgosrochnyh-toplivno-energeticheskikh-balansov-po-subektam-rossiyskoy-federatsii-na-primere-novosibirskoy-oblasti>
8. Романов С.М., Алексеев Г.Ф. Методология формирования и управления топливно-энергетическим балансом региона // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2010. Т. 1. № 12. С. 143–150. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologiya-formirovaniya-i-upravleniya-toplivno-energeticheskim-balansom-regiona>
9. Санеев Б.Г., Соколов А.Д., Муzychuk С.Ю., Муzychuk Р.И. Топливо-энергетические балансы в системе комплексного исследования развития региональных ТЭК // Известия Российской академии наук. Энергетика. 2011. № 2. С. 21–35.
10. Санеев Б.Г., Соколов А.Д., Муzychuk С.Ю., Муzychuk Р.И. Методический подход к оценке показателей энергоэффективности экономики при изменении структуры топливно-энергетического баланса: на примере Байкальского региона // Пространственная экономика. 2013. № 4. С. 90–106. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskiy-podhod-k-otsenke-pokazateley-energoeffektivnosti-ekonomiki-pri-izmenenii-struktury-toplivno-energeticheskogo-balansa-na>
11. Захаров В.Е., Кузьмин А.Н., Игнатьев В.С. и др. Топливо-энергетический баланс Республики Саха (Якутия): коллективная монография. Ч. I. Якутск: Сахаполиграфиздат, 2005. 160 с.
12. Алексеев Г.Ф., Сафронов А.Ф. Перспективы развития нефтегазового комплекса Республики Саха (Якутия) // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2009. № 1. С. 29–33.
13. Восточный вектор энергетической стратегии России: современное состояние, взгляд в будущее: коллективная монография / под ред. Н.И. Воропая, Б.Г. Санеева. Новосибирск: Гео, 2011. 368 с.
14. Захаров В.Е., Иванова А.Е. Топливо-энергетический баланс северных административных районов Республики Саха (Якутия) и Чукотского автономного округа // Известия вузов. Проблемы энергетики. 2015. № 7-8. С. 47–54.

Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

ENERGY EFFICIENCY IN THE SAKHA (YAKUTIA) REPUBLIC**Al'bina E. IVANOVA^a, Nikita V. PAVLOV^{b,*}, Tat'yana N. PETROVA^c**^a V.P. Larionov's Institute of Physical-Technical Problems of the North, Siberian Branch of RAS, (IPTPN SB RAS), Yakutsk, Sakha (Yakutia) Republic, Russian Federation
aeiva@mail.ru^b V.P. Larionov's Institute of Physical-Technical Problems of the North, Siberian Branch of RAS, (IPTPN SB RAS), Yakutsk, Sakha (Yakutia) Republic, Russian Federation
pavlov_nv@iptpn.ysn.ru^c V.P. Larionov's Institute of Physical-Technical Problems of the North, Siberian Branch of RAS, (IPTPN SB RAS), Yakutsk, Sakha (Yakutia) Republic, Russian Federation
tn_petrova_s@mail.ru

* Corresponding author

Article history:Received 9 August 2017
Received in revised form
20 September 2017
Accepted 16 October 2017
Available online
15 November 2017**JEL classification:** L94,
L95, P48, Q43**Keywords:** fuel and energy
balance, boiler and furnace
fuels, energy conversion,
end-use energy demand,
energy efficiency rating**Abstract****Subject** The article deals with the issues of resource energy efficiency in the Sakha (Yakutia) Republic.**Objectives** The article aims to assess energy efficiency indicators for the economy of the Republic and determine the qualitative impact of the use of fuel and energy resources in Yakutia.**Methods** To produce a consolidated fuel and energy balance, we used a balance method based on the *bottoms-up* induction technique.**Results** The article reveals a general trend in the production and consumption of fuel and energy resources in the Sakha (Yakutia) Republic. It defines the energy efficiency ratios of final consumption and conversion. The article also shows the developed system of energy efficiency indicators for the economy and the main problems and directions for improving the supply-demand balance.**Conclusions and Relevance** The analysis of the reporting energy balance shows a low level of energy efficiency in the Sakha (Yakutia) Republic's economy, as evidenced by the decline in the energy utilization rating. Technological modernization of the entire Republic's energy system is required. The results of the energy efficiency evaluation of fuel and energy resources use for the period of 2010 to 2015 can be applied in the development of a fuel and energy industry strategy, as well as forecasting the production and consumption of fuel and energy resources and energy efficiency of both energy facilities and the economy as a whole.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2017

Please cite this article as: Ivanova A.E., Pavlov N.V., Petrova T.N. Energy Efficiency in the Sakha (Yakutia) Republic. *Regional Economics: Theory and Practice*, 2017, vol. 15, iss. 11, pp. 2123–2137.
<https://doi.org/10.24891/re.15.11.2123>**References**

1. Kuz'min A.N., Mikheeva E.Yu., Pavlov N.V. *Perspektivy razvitiya maloi teplofikatsii v Respublike Sakha (Yakutiya)* [Prospects for the development of small district heating in the Sakha (Yakutia) Republic]. Novosibirsk, SB of RAS Publ., 2013, 101 p.
2. Kiushkina V.R., Sharipova A.R. [Trends of decentralization of energy and the ways to improve the small-scale energy]. *Promyshlennaya energetika = Industrial Energy*, 2014, no. 5, pp. 2–8. URL: <http://www.promen.energy-journals.ru/index.php/PROMEN/article/view/110/54> (In Russ.)

3. Lyubimova E.V., Suslov N.I., Mishura A.V. et al. *Metodologiya i praktika postroeniya i ispol'zovaniya regional'nykh toplivno-energeticheskikh balansov* [A methodology and practice for development and use of regional fuel and energy balances]. Novosibirsk, Institute of Economics and Industrial Engineering of SB RAS Publ., 2010, 450 p.
4. Nekrasov A.S., Sinyak Yu.V., Yanpol'skii V.A. *Postroenie i analiz energeticheskogo balansa. Voprosy metodologii i metodiki* [Development and analysis of the energy balance. Questions of methodology and techniques]. Moscow, Energoatomizdat Publ., 1974, 178 p.
5. Nekrasov A.S. *Analiz i prognozy razvitiya otraslei toplivno-energeticheskogo kompleksa* [An analysis and forecast of the development of sectors of fuel and energy complex]. Moscow, Leto Indastriz Publ., 2013, 592 p.
6. Makarov A.A., Shapot D.V., Lukatskii A.M., Malakhov V.A. [Instrumental tools for quantitative research of interrelations of energy and economy]. *Ekonomika i matematicheskie metody = Economics and Mathematical Methods*, 2002, vol. 38, no. 1, pp. 45–56. (In Russ.)
7. Churashev V.N., Suslov N.I., Markova V.M. [Formation of long-term fuel and energy balances by subject of the Russian Federation: the Novosibirsk oblast case study]. *Interexpo Geo-Sibir' = Interexpo Geo-Siberia*, 2007, vol. 2, no. 2, pp. 161–163.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-dolgosrochnyh-toplivno-energeticheskikh-balansov-po-subektam-rossiyskoy-federatsii-na-primere-novosibirskoy-oblasti> (In Russ.)
8. Romanov S.M., Alekseev G.F. [Methodology of formation and management of regional energy balance]. *Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten' (nauchno-tekhnicheskii zhurnal) = Mining Informational and Analytical Bulletin (Scientific and Technical Journal)*, 2010, vol. 1, no. 12, pp. 143–150. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologiya-formirovaniya-i-upravleniya-toplivno-energeticheskimi-balansami-regiona> (In Russ.)
9. Saneev B.G., Sokolov A.D., Muzychuk S.Yu., Muzychuk R.I. [Energy balances in the system of complex studies on development of regional fuel and energy complexes]. *Izvestiya Rossiiskoi akademii nauk. Energetika = Proceedings of the Russian Academy of Sciences. Power Engineering*, 2011, no. 2, pp. 21–35. (In Russ.)
10. Saneev B.G., Sokolov A.D., Muzychyuk S.Yu., Muzychyuk R.I. [Methodical approach to estimation of energy efficiency parameters of the economy under the structural changes in the fuel and energy balance (on the example of Baikal Region)]. *Prostranstvennaya ekonomika = Spatial Economics*, 2013, no. 4, pp. 90–106.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskiy-podhod-k-otsenke-pokazateley-energoeffektivnosti-ekonomiki-pri-izmenenii-struktury-toplivno-energeticheskogo-balansa-na> (In Russ.)
11. Zakharov V.E., Kuz'min A.N., Ignat'ev V.S. et al. *Toplivno-energeticheskii balans Respubliki Sakha (Yakutiya): kollektivnaya monografiya. Chast' I* [The Sakha (Yakutiya) Republic energy balance: a collective monograph. Part 1]. Yakutsk, Sakhapoligrafizdat Publ., 2005, 160 p.

12. Alekseev G.F., Safronov A.F. [Potentialities of the oil and gas complex in the Republic of Sakha (Yakutia)]. *Mineral'nye resursy Rossii. Ekonomika i upravlenie = Mineral Resources of Russia. Economics and Management*, 2009, no. 1, pp. 29–33. (In Russ.)
13. Saneev B.G. et al. *Vostochnyi vektor energeticheskoi strategii Rossii: sovremennoe sostoyanie, vzglyad v budushchee: kollektivnaya monografiya* [The eastern vector of Russia's energy strategy: state of the art and prospects: a collective monograph]. Novosibirsk, Geo Publ., 2011, 368 p.
14. Zakharov V.E., Ivanova A.E. [Energy balance of Sakha Republic's northern administrative districts and Chukchi Autonomous District]. *Izvestiya vuzov. Problemy energetiki = Proceedings of Universities. Energy Sector Problems*, 2015, no. 7-8, pp. 47–54. (In Russ.)

Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.