

Арифулова Динара Надировна

аспирант, ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», г. Москва
e-mail: dinaryonok@yandex.ru

Линник Юрий Николаевич

д-р техн. наук, ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», г. Москва
e-mail: yn_linnik@guu.ru

Стороженко Антон Петрович

аспирант, ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», г. Москва
e-mail: StorozhenkoAP@economy.gov.ru

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗВИТИЯ СОЛНЕЧНОЙ ГЕНЕРАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АВТОНОМНЫХ ГИБРИДНЫХ ЭНЕРГОУСТАНОВОК В ИЗОЛИРОВАННЫХ ЭНЕРГОСИСТЕМАХ

Аннотация. Рассмотрена значимость изолированных энергетических систем для Российской Федерации. Выделена зависимость изолированных энергетических систем от дорогостоящего привозного топлива и необходимость разработки альтернативных программ развития энергетики и энергоэффективности изолированных энергетических систем. Проведен анализ действующих возобновляемых источников энергии на территории изолированных энергетических систем, а также рассмотрены планы по их развитию. В частности, приведен пример реализации энергоэффективных автономных гибридных энергоустановок посредством модернизации действующих дизельных электростанций надстройкой солнечных панелей.

Ключевые слова: электроэнергия, изолированные энергетические системы, возобновляемые источники энергии, солнечная энергетика, солнечные панели.

Arifulova Dinara

Postgraduate student, State University of Management, Moscow
e-mail: dinaryonok@yandex.ru

Linnik Yuri

Doctor of Technical Sciences, State University of Management, Moscow
e-mail: yn_linnik@guu.ru

Storozhenko Anton

Postgraduate student, State University of Management, Moscow
e-mail: StorozhenkoAP@economy.gov.ru

THE ECONOMIC REASONS FOR THE DEVELOPMENT OF SOLAR GENERATION USING STANDALONE HYBRID POWER PLANTS IN ISOLATED ENERGY SYSTEMS

Abstract. This article examines the significance of isolated energy systems for the Russian Federation. The dependence on expensive imported fuel in isolated energy systems and the need to develop alternative energy programs and energy efficiency of isolated systems have highlighted. The existing renewable energy sources in the territory of isolated energy systems have analysed and plans for their development have considered. In particular, an example of the implementation of energy-efficient autonomous hybrid power plants has presented by modernizing existing diesel power plants with the installation of solar panels.

Keywords: electric energy, isolated energy systems, renewable energy sources, solar energy, solar panels.

По состоянию на 01.01.2018 г. к технологически изолированным территориальным электроэнергетическим системам (далее – изолированные энергосистемы) России относят Магаданскую область, Чукотский автономный округ, Сахалинскую область, Камчатский край, Николаевский энергорайон Хабаровского края, Норильско-Таймырский энергорайон Красноярского края, а также северные и центральные районы Республики Саха (Якутия). Другими словами, изолированные энергосистемы представляют собой малонаселенные районы, труднодоступные территории России, которые не имеют технологического соединения посредством электросетевого комплекса с Единой энергетической системой России, и для которых установление соединения экономически нецелесообразно.

Тем не менее, вышеуказанные территории играют важную роль для экономики Российской Федерации (далее – РФ). Например, на территориях Крайнего Севера, на которых проживает всего 8 % населения страны, добывается 76 % российской нефти, 93 % природного газа, 95 % золота, 100 % алмазов, 100 % икры лососевых рыб, а также много других полезных ресурсов [7]. На этих территориях выплавляется основная часть меди, никеля и алюминия. Прямой вклад этих регионов в формирование валового внутреннего продукта (далее – ВВП) России составляет около 15-16 %. Косвенный вклад регионов, с учетом доходов от транспорта



ресурсов, строительства производственных объектов, финансовых и страховых услуг, оказываемых добывающими компаниям, торговых надбавок на продажу ресурсов составляет порядка 25-30 %. Вклад в формирование доходов бюджетной системы превышает половину, а их доля в формировании экспортных поступлений близка к 70 % [4; 5; 6]. Таким образом, приведенные данные свидетельствуют о стратегической значимости вышеуказанных регионов для экономики страны, но в связи с тем, что изолированные энергосистемы не могут рассчитывать на получение дешевой электрической энергии извне, они вынуждены соблюдать основной принцип электроэнергетики – принцип баланса производства и потребления электроэнергии в рамках своих территорий. Также стоит учесть труднодоступность регионов Крайнего Севера и Дальнего Востока для транспортного сообщения, сезонную навигацию, а также сложные многозвенные транспортные схемы доставки топлива, что значительно увеличивает стоимость завоза топлива и, как следствие, себестоимости производимой электроэнергии. Таким образом, цена для конечного потребителя электрической энергии, в некоторых населенных пунктах районов крайнего Севера превышает аналогичный среднероссийский показатель более чем в 20 раз. Подобная ситуация значительно ухудшает привлекательность регионов для проживания, а также уменьшает конкурентоспособность на международном рынке промышленных производств, территориально расположенных в данных регионах, что, в свою очередь, говорит об актуальности проблемы энергоснабжения изолированных энергосистем.

Для того, чтобы наиболее точно выразить зависимость изолированных энергосистем от привозного топлива, необходимо взглянуть на структуру установленной мощности электростанций в изолированных системах (табл. 1).

Таблица 1

Структура установленной мощности электростанции в изолированных энергосистемах на 01.01.2018 г.

Изолированная энергосистема	Установленная мощность (всего), МВт	ТЭС, МВт	ДЭС, МВт	ГЭС, МВт	ВЭС, МВт	СЭС, МВт	АЭС, МВт
Камчатский край	580,66	510,5	69,97	47,11	2,23	-	-
Магаданская область	1388,00	320,00	21,00	1068,0	-	-	-
Чукотский автономный округ	180,25	132,25	22,25	-	-	-	48,0
Сахалинская область	691,45	691,0	4,76	-	0,45	-	-
Республика Саха (Якутия)	1859,11	900,17	291,19	957,5	-	1,44	-
Николаевский энергорайон	130,6	130,6	1,6	-	-	-	-
Норильско-Таймырский энергорайон	2246,00	1185,0	-	1061,0	-	-	-
Итого	6882,39	3717,23	410,77	3113,61	2,2	1,33	48,0

Источник: [10]

Из приведенных данных можно сделать вывод о наличии существенных объемов мощности в изолированных энергосистемах, использующих дизельное топливо для производства электрической энергии. Особенно актуально в отношении Республики Саха (Якутия), Чукотского автономного округа и Камчатского края, где доля дизельных электростанций (далее – ДЭС) в структуре установленной мощности составляет 15,6 %, 12,3 %, 12,0 %, соответственно. Для ДЭС в изолированных энергосистемах характерны низкие технико-экономические показатели по причине высокой степени их морального и физического износа. Кроме того, их зависимость от привозного дизельного топлива в совокупности с плохой транспортной логистикой вынуждает генераторов хранить годовой – двухгодовой запас топлива, а это зачастую приводит к ухудшению качества топлива. Тем не менее, потребители вынуждены идти на это, поскольку недопоставки топлива влекут за собой длительные перерывы в энергоснабжении или регулярные отключения электроэнергии до 12 ч. Для большей части технологически-устаревших ДЭС удельные расходы топлива составляют порядка 600 т.у.т./кВт·ч. При этом ежегодная стоимость завоза топлива в районы изолированных энергосистем находится на уровне

100 млрд руб. Из-за высокой стоимости транспортировки топлива на территории изолированных энергосистем цена дизельного топлива в данных регионах превышает среднероссийскую в 1,5-2 раза. Таким образом, высокая стоимость топлива в совокупности с тепловыми потерями на уровне 50 % приводят к тому, что цена на электрическую и тепловую энергию в изолированных энергосистемах в несколько раз превышает среднероссийский уровень, что вынуждает Правительство РФ покрывать часть стоимости за счет бюджетных субсидий, делая энергию более доступной для населения. Такое использование бюджетных средств является экономически неэффективным для регионов.

Кроме того, высокие цены электроэнергии способствуют увеличению объемов перекрестного субсидирования между промышленностью и населением. Например, в Республике Саха (Якутия) объемы перекрестного субсидирования за период 2014-2016 гг. составили 18,3 млрд руб., исходя из чего можно сделать вывод, что на каждый потребленный кВт·ч электроэнергии промышленным потребителем заложено 2,5 руб. перекрестного субсидирования (для сравнения, среднотпускная цена электроэнергии для конечных потребителей на розничном рынке по России на 2016 г. составляла 3,73 руб/кВт·ч). Таким образом, существенные объемы перекрестного субсидирования стимулируют крупных потребителей к уходу на оптовый рынок электроэнергии и мощности, стимулируют развитие собственной генерации у крупных промышленных потребителей, особенно в энергоемких производствах и снижает экономическую привлекательность инвестиционных проектов по разработке месторождений полезных ископаемых и перерабатывающих производств. Таким образом, сложившаяся ситуация в части энергоснабжения регионов, замедляющая их экономическое развитие, является основанием для разработки альтернативных программ развития энергетики и энергоэффективности изолированных энергосистем.

В рамках возможного продления программы стимулирования возобновляемых источников энергии (далее – ВИЭ) на период 2025-2030 гг. вариантом выхода из сложившейся ситуации является развитие ВИЭ на территориях изолированных энергосистем.

Согласно Энергетической стратегии России до 2030 г. немаловажная роль отведена энергоэффективному направлению – развитию ВИЭ. В соответствии с основными направлениями государственной политики до 2020 г. целевым ориентиром на указанный период является увеличение относительного объема производства и потребления электрической энергии с ВИЭ (кроме гидроэлектростанций установленной мощностью более 25 МВт) до 4,5 % [2; 3].

В России в 2017 г. введено более 140 МВт новых мощностей ВИЭ, что на 10 МВт больше, чем за предыдущие два года. В 2014-2016 гг. в России введено более 130 МВт, при этом преимущественно все объекты – солнечные электростанции (далее – СЭС) [12; 13].

В настоящее время, в результате отборов инвестиционных проектов по строительству генерирующих объектов, работавших на основе возобновляемых источников энергии в 2013-2018 гг. отобран полный объем мощности генерирующих объектов ВИЭ, предусмотренных целевыми показателями Распоряжения Правительства РФ [3; 11].

Таким образом, к 2024 г. в первой и второй ценовых зонах будет реализовано более 5 ГВт генерирующих мощностей, функционирующих на основе ВИЭ. Однако реализация первых объектов ВИЭ показывает низкую целесообразность развития данного вида генерации в ценовых зонах единой энергосистемы, что объясняется в первую очередь доступностью углеводородного топлива (природный газ, уголь), а также относительной дешевизной строительства газовых и угольных станций, по сравнению с альтернативными источниками энергии. Кроме того, стоит отметить, что в отношении отборов инвестиционных объектов ВИЭ существуют требования целевых показателей локализации на территории РФ производства основного и (или) вспомогательного генерирующего оборудования для производства электрической энергии с использованием ВИЭ, а также меры по достижению этих показателей. Это требование вынуждает инвестора вкладывать дополнительные средства что, как следствие, увеличивает стоимость данного вида генерации [3].

В связи с вышесказанным в Правительстве РФ активно обсуждается перенос программы развития ВИЭ из ценовых зон единой энергосистемы России на территории изолированных энергосистем Дальнего Востока в связи с отсутствием на данных территориях более эффективных технологий. Большинство изолированных энергосистем получает электроэнергию и тепло от неэффективных, морально и технологически устаревшие ДЭС, которые работают на дорогом привозном топливе. Так, суммарную стоимость дизельного топлива

для выработки электроэнергии на ДЭС в изолированных энергосистемах в 2015 г. можно оценить близкой к 60-80 млрд руб. [4-6]. Кроме того, технологическая замкнутость территорий препятствует получению электроэнергии извне, а для сетевого комплекса характерен высокий износ, в связи с чем в некоторых населенных пунктах конечные тарифы на электроэнергию достигают 60-80 руб. за кВт·ч. Для сглаживания высоких тарифов государством выделяются существенные субсидии, в том числе и за счет потребителей электроэнергии и мощности ценовых зон единой энергосистемы, что приводит к росту цен на электроэнергию по всей территории страны. Однако высокие тарифы на электроэнергию в настоящее время могут стать инвестиционно-привлекательным фактором для потенциальных инвесторов энергоэффективных проектов. Поэтому предлагается реализация энергоэффективных автономных гибридных энергоустановок (далее – АГЭУ) посредством модернизации действующих ДЭС надстройкой солнечных панелей. Данное решение позволит генерировать электроэнергию в дневное время суток и аккумулировать ее до момента потребления, снижая долю производства на ДЭС и достигая тем самым существенной экономии топлива.

Рассмотреть масштабы экономии топлива можно на примере расчета, приведенного в таблице 2. В этом примере рассмотрен вариант модернизации дизельных электростанций суммарной установленной мощностью 500 МВт с надстройкой солнечными панелями суммарной установленной мощностью 200 МВт.

Таблица 2

Расчет экономии топлива за счет введения автономных гибридных энергоустановок

Показатель	Формула	Значение
Установленная мощность ДЭС (МВт)	-	500
Средний КПД для ДЭС; %	-	30
Удельный расход топлива на ДЭС, т.у.т./МВт	$0,123 \div \text{КПД}$	0,41
Средняя цена дизельного топлива с учетом доставки, руб./ тонна натурального топлива, т.н.т.	-	62439
Коэффициент использования установленной мощности ДЭС (КИУМ)	-	0,75
Выработка электроэнергии на ДЭС, МВтч/год	Мощность \times Число часов в год \times КИУМ ДЭС, число часов в год принимаем равным 8760	3285000
Расход условного топлива на ДЭС, т.у.т./год	Выработка \times Удельный расход топлива	1346850
Расход натурального топлива, т.н.т./год	Расход условного топлива $\times 7 \div 10,7$, где 7 – удельная теплота сгорания условного топлива, 10,7 – удельная теплота сгорания дизельного топлива	881117
Стоимость топлива использованного топлива на ДЭС, млн руб./год	Средняя цена дизельного топлива \times Расход натурального топлива	55016
Мощность солнечных электростанций (СЭС) надстроенных в рамках проекта модернизации, МВт	-	200
КИУМ СЭС	-	0,14
Выработка электроэнергии на СЭС, МВтч/год	Мощность \times Число часов в год \times КИУМ СЭС	245280
Расход натурального топлива на ДЭС после модернизации, т.н.т./год	(Выработка ДЭС – Выработка СЭС) \times Удельный расход топлива $\times 7 \div 10,7$	815327

Показатель	Формула	Значение
Стоимость топлива использованного на ДЭС после модернизации, млн руб./год	Средняя цена дизельного топлива × Расход топлива после модернизации	50908
Экономия топливных затрат, млн руб./год	Стоимость топлива до модернизации – Стоимость топлива после модернизации	4108

Составлено авторами по материалам исследования

Из полученных результатов следует, что при среднем взятом коэффициенте полезного действия ДЭС на уровне 30 % и коэффициенте использования установленной мощности (далее – КИУМ), равном 0,75, топливные затраты составляют более 55 млрд руб./год с учетом транспортировки. Надстройка 200 МВт солнечных панелей при минимальном КИУМ, равном 0,14 для солнечной генерации, позволит сократить расход топлива на ДЭС более чем на 65 тыс. тонн дизельного топлива, что позволит достигнуть экономии более чем 4 млрд руб./год. Поскольку топливные затраты на тепловых станциях составляют 50-60 %, то такая экономия значительно отразится на снижении тарифов. При среднем сроке службы солнечного элемента в 15 лет экономия составит более 60 млрд руб. в долгосрочной перспективе без учета роста цены дизельного топлива. Кроме того, следует отметить, что установка солнечных элементов позволит вывести из производства часть мощности ДЭС, что сократит часть постоянных затрат на обслуживание. Так как для современных солнечных электростанций характерен высокий уровень автоматизации производства, затраты на их обслуживание будут минимальны [1; 3-11; 14].

Поскольку экономия топлива очевидна, и как следствие ведет к снижению тарифа, в качестве механизма привлечения инвесторов, как гарантии возврата инвестиции и заранее определенной нормы доходности предлагается использовать экономию бюджетных расходов путем фиксации тарифа на предмодернизационном уровне на весь срок окупаемости проекта.

Библиографический список

1. Постановление Правительства РФ «О механизме стимулирования использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке электрической энергии и мощности» (вместе с «Правилами определения цены на мощность генерирующих объектов, функционирующих на основе возобновляемых источников энергии») от 28.05.2013 г. № 449 (ред. от 27.09.2018) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Справочная правовая система «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/cons/> (дата обращения: 13.10.2018).
2. Распоряжение Правительства РФ «Об Энергетической стратегии России до 2030 года» от 13.11.2009 г. № 1715-р [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Справочная правовая система «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/cons/> (дата обращения: 13.10.2018).
3. Распоряжение Правительства РФ «Об основных направлениях государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2024 года» от 08.01.2009 г. № 1-р (ред. от 15.05.2018) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Справочная правовая система «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/cons/> (дата обращения: 13.10.2018).
4. Башмаков, И. А. Повышение энергоэффективности энергоснабжения в северных регионах России. Часть 1. ЦЭНЭФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cenef.ru/file/Bashmakov_22.pdf (дата обращения: 13.10.2018).
5. Башмаков, И. А. Повышение энергоэффективности энергоснабжения в северных регионах России. Часть 2. ЦЭНЭФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cenef.ru/file/Bashmakov_21.pdf (дата обращения: 13.10.2018).
6. Башмаков, И. А., Дзедзичек, М. Г. Оценка расходов на энергоснабжение в условиях крайнего севера. ЦЭНЭФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cenef.ru/file/Bashmakov_20.pdf (дата обращения: 13.10.2018).
7. Нефтегазовый комплекс: производство, экономика, управление: Учебник для вузов // [Ю. Н. Линник, В. Я. Афанасьев, В. Ю. Линник, О. В. Байкова., О. И. Большакова и др.]; под ред. Ю. Н. Линника, В. Я. Афанасьева. – 2-е изд., доп. и перераб. – Москва: Экономика, 2017. – 780 с.
8. Фомина, В. Н. Экономика электроэнергетики, ГУУ. – М., 2005. – 390 с.
9. Экономика и управление в энергетике: учебник для магистров / под общ. ред. Н. Г. Любимовой, Е. С. Петровского. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 485 с.

10. Отчет о результатах функционирования ЕЭС России в 2017 году АО «СО ЕЭС» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://so-ups.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2018/ups_rep2017.pdf (дата обращения: 13.10.2018).
11. Официальный сайт АО «АТС» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://atsenergo.ru/vie/proresults> (дата обращения: 13.10.2018).
12. Официальный сайт ПАО «РусГидро» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rushydro.ru/activity/vie/> (дата обращения: 13.10.2018).
13. Официальный сайт Правительства Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/info/32060/> (дата обращения: 13.10.2018).
14. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики (Росстат) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.gks.ru (дата обращения: 13.10.2018).

References

1. Postanovleniye Pravitelstva RF «O mekhanizme stimulirovaniya ispolzovaniya vozobnovlyayemykh istochnikov energii na optovom rynke elektricheskoi energii i moshchnosti» (vmeste s «Pravilami opredeleniya tseny na moshchnost generiruyushchikh obyektov. funktsioniruyushchikh na osnove vozobnovlyayemykh istochnikov energii») ot 28.05.2013 № 449 (ред. ot 27.09.2018) [*Resolution of the Government of the Russian Federation № 449 of May 28, 2013, «About the Mechanism for stimulating the use of Renewable Energy Sources on the Wholesale Electricity and Capacity Market» (together with the Rules for Determining the Prices for Capacity of Generating Facilities Operating on the Basis of Renewable Energy Sources)*]. Available at: ConsultantPlus legal reference system (accessed 13.10.2018).
2. Rasporyazheniye Pravitelstva RF ot 13.11.2009 № 1715-r «Ob Energeticheskoi strategii Rossii do 2030 goda» [*Decree of the Government of the Russian Federation of November 13, 2009, № 1715-r «The Energy Strategy of Russia until 2030»*]. Available at: ConsultantPlus legal reference system (accessed 13.10.2018).
3. Rasporyazheniye Pravitelstva RF ot 08.01.2009 № 1-r «Ob osnovnykh napravleniyakh gosudarstvennoi politiki v sfere povysheniya energeticheskoi effektivnosti elektroenergetiki na osnove ispolzovaniya vozobnovlyayemykh istochnikov energii na period do 2024 goda» [*Decree of the Government of the Russian Federation of 08.01.2009 № 1-r «About the main directions of the state policy in the sphere of increasing the energy efficiency of the electric power industry on the basis of the use of renewable energy sources for the period up to 2024»*]. Available at: ConsultantPlus legal reference system (accessed 13.10.2018).
4. Bashmakov I. A. Povysheniye energoeffektivnosti energosnabzheniya v severnykh regionakh Rossii. Chast 1. TsENEF. [*Increase of energy efficiency in Russian's northern regions. Part 1*]. Available at: http://www.cenef.ru/file/Bashmakov_22.pdf (accessed 13.10.2018).
5. Bashmakov I. A. Povysheniye energoeffektivnosti energosnabzheniya v severnykh regionakh Rossii. Chast 2. TsENEF. [*Increase of energy efficiency in Russian's northern regions. Part 2*]. Available at: http://www.cenef.ru/file/Bashmakov_21.pdf (accessed 13.10.2018).
6. Bashmakov I. A., Dzedzichuk M. G. Otsenka raskhodov na energosnabzhenie v usloviyakh krainego severa. TsENEF. [*Assessment of energy costs in the Far North*]. Available at: http://www.cenef.ru/file/Bashmakov_20.pdf (accessed 13.10.2018).
7. Neftgazovyi kompleks: proizvodstvo. ekonomika. upravleniye: Uchebnik dlya vuzov Yu. N. Linnik. V. Ya. Afanasyev. V. Yu. Linnik, O. V. Baikova, O. I. Bolshakova et al.; pod red. Yu. N. Linnika. V. Ya. Afanasyeva [*Oil and gas industry: production, Economics, management: Textbook for universities under the general editorship of Yu. N. Linnika. V. Ya. Afanasyeva*], 2-e izd., dop. i pererab, Moskva: Ekonomika, 2017, 780 p. Fomina V.N. Ekonomika elektroenergetiki [*Economics of electroenergetics*]. GUU, M., 2005, 390 p.
8. Fomina V. N. Ekonomika elektroenergetiki / [Electric power economy] M.: GUU (SUM), 2005. 390 p.
9. Ekonomika i upravlenie v energetike: uchebnik dlya magistrrov/pod obshchei redaktsiei. N. G. Lyubimovoi, E. S. Petrovskogo [*Economics and management in the energy sector: a textbook for masters / under the general editorship of N.G. Lyubimova, E. S. Petrovsky*]. M.: Izdatel'stvo Yurajt, 2014, 485 p.
10. Otchet o rezultatakh funktsionirovaniya EES Rossii v 2017 godu AO «SO EES» [*Report on the results of the operation of UPS of Russia in 2017*]. Available at: http://so-ups.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2018/ups_rep2017.pdf (accessed 13.10.2018).
11. Ofitsialnyi sait AO «АТС» [*Official website of JSC «TSA»*]. Available at: <https://atsenergo.ru/vie/proresults> (accessed 13.10.2018).
12. Ofitsialnyi sait PAO «РусГидро» [*Official website of PJSC «RusHydro»*]. Available at: <http://www.rushydro.ru/activity/vie/> (accessed 13.10.2018).
13. Ofitsialnyi sait Pravitelstva Rossiiskoi Federatsii [*Official website of The Government of Russia*]. Available at: <http://government.ru/info/32060/> (accessed 13.10.2018).
14. Ofitsialnyi sait Federalnoi sluzhby gosudarstvennoi statistiki (Rosstat) [*Official website of Federal State Statistics Service*]. Available at: www.gks.ru (accessed 13.10.2018).