ФОРМИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

© М. В. Дебиев, Р. А.-М. Магомадов, А. М. Бетерсултанов, Р. И. Мальцагов
ГГНТУ им. акад. М. Д. Миллионщикова, Грозный, Россия

В статье предлагаются подходы и решения, которые могут быть использованы для развития энергетической сферы как Чеченской Республики, так и многих других регионов. Для построения формальной модели сформирован необходимый набор исходных данных, где для оценки приоритетности различных сфер и корректировки некоторых других показателей сформирована экспертная группа. Построена модель распределения ресурсов по различным направлениям оценки, где введены необходимые параметры и переменные. Произведен выбор целевых функций, с помощью которых оценивается эффективность различных вариантов развития энергетической отрасли. Сформулирована задача развития региональной энергетической отрасли, где приведены требуемые исходные данные и описаны общая формализованная постановка задачи, а также целевые функции, входящие в ее формулировку.

Ключевые слова: региональная экономика, электроэнергетика, энергетическая отрасль, энергоресурс, генерация, экспертная группа, модель, целевая функция.

Вступление России в новый этап своего развития, характерные черты которого – построение цифровой экономики и переход к шестому технологическому укладу – сопровождается трансформацией отношений в экономике и обществе. Для решения амбициозных задач, контуры которых обозначены в Указе Президента Российской Федерации [8], предстоит продолжить перестройку системы управления, повысить эффективность региональной и муниципальной экономики, существенно обновить материально-техническую базу, расширить строительство объектов производственной и социальной инфраструктуры, создать новые высокопроизводительные рабочие места, улучшить условия труда и жизнедеятельности населения. Организация управленческой деятельности основывается на законодательстве Российской Федерации, нормативных правовых документах, государственных федеральных и региональных программах, планах действий Правительства. Ключевая роль в совершенствовании экономической работы принадлежит реализации Федерального закона «О стратегическом планировании». Стратегия пространственного развития построена в со-

гласовании с законодательством о стратегическом планировании и Основами государственной политики регионального развития на период до 2025 года [9]. В основах государственной политики регионального развития должна быть четко определена система приоритетов, целей, задач, мер и действий федеральных органов государственной власти по политическому и социально-экономическому развитию субъектов Российской Федерации и муниципальных образований. Необходимо выделить факторы и условия регионального развития, которые будут оказывать первостепенное влияние на ее формирование, где будут учитываться особенности федеративного устройства Российской Федерации и самостоятельность осуществления своих полномочий органами публичной власти (регионов и муниципалитетов).

В современных условиях экономического развития России наблюдается рост роли региональной экономики, что связано с целым рядом причин, среди которых выделим следующие:

- относительно низкая интенсивность развития экономики России в целом;
- отсутствие крупных федеральных проектов промышленного развития России;

- относительно низкая эффективность реализации многих федеральных программ экономического развития России;
- низкие доходы населения в большинстве российских регионов и массовая безработица;
- необходимость решения острых социальных проблем по обеспечению благосостояния населения в регионах.

Одна из основных острейших проблем развития региональной экономики в подавляющем большинстве регионов России – это отсутствие необходимых финансовых средств. Более того, в рамках сложившейся системы налогообложения большинство регионов являются убыточными и находятся на дотационной поддержке федерального правительства.

Несмотря на столь неблагоприятные социально-экономические условия, многие регионы предпринимают значительные усилия по развитию региональной экономики. Формируются Генеральные планы по развитию региона, привлекаются финансовые ресурсы для этих целей. Например, Правительством Чеченской Республики утверждена «Схема и программа развития электроэнергетики Чеченской Республики на 2020-2024 годы» [14]. В программе наряду с развитием экономики республики ставится задача улучшения социального состояния населения.

Одним из ключевых элементов развития экономики для многих регионов является наличие необходимых энергетических мощностей, поскольку собственных энергетических ресурсов недостаточно. Ввиду отсутствия крупных федеральных проектов в сфере энергетики, которые бы представляли интерес для большинства российских регионов, региональные власти все в большей степени занимаются вопросами развития региональной энергетики. Естественно, развитие энергетики тесно связано с развитием экономической сферы. Поэтому одной из базовых основ, на которых базируются планы развития энергетики, является стратегический план регионального развития. Применительно к Чеченской Республике, в силу Генерального плана развития энергетики, с начала 2010 года разработана Программа развития энергетики Чеченской Республики на 2011-2030 гг., которая ежегодно корректируется [6, 7].

Основные направления развития региона связаны с:

1. Сельским хозяйством;
2. Переработкой сельскохозяйственной продукции;
3. Развитием туристической отрасли, сферы пансионного отдыха и курортного лечения;
4. Поддержка и развитие бизнес-процессов, связанных с нефтегазодобычей, транспортировкой нефтепродуктов и их переработкой;
5. Развитием малого бизнеса и индивидуального предпринимательства;
6. Развитием транспорта и транспортной инфраструктуры;
7. Развитием альтернативных источников энергии.

Также ставится задача создания условий максимальной обеспеченности населения энергоресурсами, прежде всего электроэнергией, что предполагает обеспечение энергоресурсами всего населения республики, создание условий для ее доступности, непрерывности подачи и приемлемости цен на энергоресурсы [15].

Перечисленные выше перспективные направления развития экономики республики требуют активного развития всех сопутствующих структур, в том числе и энергетической отрасли. В работе анализируются возможные сценарии развития региональной энергетики республики с учётом перечисленных особенностей развития экономики [5]. Отметим, что планы развития региональной энергетики разрабатываются в условиях наличия факторов, создающих значительные неопределенности, связанные с тем, что экономика республики является частью экономики всей России и подвержена открытому воздействию всех факторов (негативных и позитивных), способных оказать влияние на экономику как федерального уровня, так и исходящих из других регионов.

В связи с нарастанием объема вырабатываемой и потребляемой электроэнергии требуется строительство, реконструкция и ввод новых электростанций и подстанций. Более того, в энергосистеме остаются нерешенными некоторые задачи, по причине которых невозможно достичь уровня развитых стран. Основными

из таких задач являются: а) нецелесообразная структура энергетического комплекса, где, к сожалению, наиболее распространено использование газа и нефти; б) физический износ электрооборудования (до 50%); в) отсутствие свободных средств на перестройку и развитие электроэнергетики. Из этого следует, что необходимо повысить эффективность целесообразного использования энергоресурсов. Требуется внедрение новых перспективных возобновляемых источников энергии. Также необходимо разработать новые решения и методы, учитывающие региональные особенности [3, 11, 12].

Возникает задача формирования эффективной политики развития энергетической сферы в Чеченской Республике с учетом всех перечисленных факторов. Предлагаемые подходы и решения могут быть использованы для развития энергетической сферы и во многих других регионах [4, 10].

Анализ первичных данных по потреблению электроэнергии

Описанная выше задача может быть формализована следующим образом.

Воспользуемся приведенной выше нумерацией перечисленных выше сфер развития экономики республики – это сферы с номерами от 1 до 6. Седьмое направление, связанное с развитием альтернативных источников энергии, непосредственно является объектом нашего исследования и не является прямым потребителем энергоресурсов [3, 6]. В качестве седьмого направления введем обеспечение стабильного снабжения населения энергоресурсами по приемлемым ценам.

Как следует из данных АО Чеченэнерго [7, 14], распределение потребления электроэнергии по отраслям, доля потребления в 2019 году в Чеченской Республике следующая.

Первый по значимости сектор потребления – это бытовое потребление, которое в большом отрыве от остальных занимает первую позицию все последние годы; его доля в 2019-53,8%. По удельному расходу электроэнергии на душу населения в быту – 960,1 кВт.ч. Республика еще отстает от среднего потребления электроэнергии в России (1060 кВт.ч.), и тем более от развитых стран с объ-

емами потребления от 2-3 до 5-6 тыс. кВт.ч. Поэтому необходимо приложить все необходимые усилия для увеличения индивидуального потребления электроэнергии в республике в соответствии с мировыми стандартами его бытового потребления.

Промышленное потребление 6,6%, в том числе 3,4% приходится на обрабатывающие (раздел «С» ОКВЭД2) и добывающие производства (раздел «В» ОКВЭД2), 2,3% – на разделы «D» и «E» ОКВЭД2 (соответственно «Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха», включающий собственные нужды электростанций и подстанций, и «Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений»). Основное место в структуре электропотребления обрабатывающих производств занимают: а) Производство строительных материалов и Производство бытовой промышленной продукции – 2,8% и б) Переработка сельскохозяйственной продукции – 0,6%.

Значительное потребление электроэнергии и в сельском хозяйстве – 0,6%, причем это потребление растет: прирост потребления за год (с 2016 года) в среднем составил 0,35%.

Применительно к остальным отраслям, перечисленным выше, доля потребляемой электроэнергии следующая: транспорт – приблизительно 0,25% (данные по транспортной сфере были сформированы на основе экспертного оценивания), малый бизнес – 16%, туристическая сфера – 0,11%. Высок уровень также бюджетного потребления – 13. Во всех перечисленных сферах потребления в целом растет объем потребления (по сравнению с 2016 г.), что отражено в таблице 1.

Территориальные особенности потребления электроэнергии будут в дальнейшем анализироваться дополнительно.

Для построения формальной модели прежде всего сформируем необходимый набор исходных данных. В качестве исходных данных в модели используются следующие три характеристики по всем перечисленным выше сферам деятельности: процентная доля потребления электроэнергии в данной сфере, темпы роста потребления и приоритетность данной сферы

Таблица 1

№	Сфера деятельности	2017		2018		2019	
		млн. кВт. ч	%	млн. кВт. ч	%	млн. кВт. ч	%
1	Промышленное производство	133,8	8,4	116,7	6,6	112,5	6,3
2	Непромышленные потребители (Малый бизнес)	212,4	13,3	280,8	16	365,9	20,5
3	Сельхоз. потребители	10,1	0,6	6,97	0,4	5,1	0,3
4	Туристическая отрасль	1,1	0,07	1,3	0,09	1,8	0,11
5	Бытовое потребление	899,3	56,4	1009,3	57,4	960,1	53,8
6	Бюджетные потребители	206,7	13,0	229,3	13	208,5	11,7
7	ЖКХ	132,9	8,3	115,1	6,6	132,6	7,4
8	Транспорт и транспортная инфраструктура	3,9	0	4,1	0	4,2	0

с общих социально-экономических соображений [4, 13].

Для оценки приоритетности различных сфер и корректировки некоторых других показателей (в частности, по темпам роста в отдельных сферах) была сформирована экспертная группа из пяти лиц, компетентных в различных аспектах поставленной задачи. Именно, в состав группы были включены по одному представителю от академической и вузовской науки, чиновник министерства экономики Чеченской Республики, ответственный за состояние энергетической сферы в республике, представитель АО «Чеченэнерго», занимающийся вопросами обеспечения и развития электроэнергетической отрасли, и представитель бизнес-сообщества. Поскольку рассматриваемая задача достаточно обширна, разносторонняя и имеет множество специфических особенностей, то в качестве метода проведения экспертизы была выбрана процедура «Круглого стола», когда перед проведением оценки эксперты обмениваются своими мнениями по теме экспертизы. Оценки проводились по десятибалльной шкале. Результаты экспертизы приведены в таблице 1. Для оценки степени согласованности мнений экспертов, ввиду малого числа наборов экспертных оценок, применение метода Пирсона оказалось нецелесообразным. Степень согласованности была оценена на основе коэффициента разброса, значение которого оказалось равным 28%, что вполне приемлемо для принятия результатов экспертного оценивания.

Процентные показатели по транспорту и транспортной инфраструктуре не заполнены,

чтобы не исказить данные статистической отчетности по остальным сферам.

Модель распределения ресурсов по различным направлениям оценки

Для построения модели прежде всего введем необходимые параметры и переменные. Пусть d_j , t_j , p_j есть соответственно доля потребления электроэнергии, темп роста потребления и приоритетность j -ой сферы, $1 \leq j \leq 7$; V – общий объем ресурсов, выделяемых на развитие энергетической отрасли за выбранный промежуток времени T , который предлагается взять $T = 3$ года; V_{jk} – объем средств, выделяемых в k -ом году j -ой отрасли.

Одним из ключевых элементов модели является выбор целевых функций, с помощью которых оценивается эффективность различных вариантов развития энергетической отрасли. В рассматриваемой задаче имеются два показателя эффективности: процентная доля потребления электроэнергии по отраслям и приоритетность сферы деятельности [2, 13].

Таким образом, при выборе первого показателя предполагается также учитывать темпы развития каждой сферы – чем интенсивнее развивается сфера, тем целесообразнее больше ее финансировать. Существующие типы целевых функций оценки экономической эффективности $f_i(x)$, где x – объем вложенных средств, не учитывают одной важной специфической особенности рассматриваемой задачи. Именно, обычно относительно функции $f_i(x)$ предполагается, что ее коэффициент эластичности $e(x)$ постоянен на достаточно большом промежутке

изменения переменной x ; для разных сфер деятельности эта константа различна. Напомним, что коэффициент эластичности описывает, на сколько процентов увеличится объем экономики региона при увеличении объема вложенных средств на 1% в условиях, когда средства в объеме x уже вложены. В рассматриваемой задаче функция $f_i(x)$ используется применительно к региональной экономике в РФ, которая, по мнению экспертов, почти перестает быть эластичной при увеличении объема экономики в лучшем случае в 1,5-2 раза. То есть региональная экономика имеет постоянную эластичность лишь на относительно небольшом промежутке изменения объема вложенных средств; дальнейшее вложение средств не приводит к ощутимому росту экономики.

Второе замечание по функции $f_i(x)$ заключается в том, что ее функция эластичности $e(x)$ на промежутке постоянства пропорциональна интенсивности роста экономики в данной конкретной сфере, то есть $e(x) = \alpha \cdot t(x)$, где $t(x)$ – интенсивность роста экономики в данной конкретной сфере, значения для разных сфер деятельности приведены выше, α – универсальная константа, связанная с погрешностью выбранного типа функции эластичности, а также с выбором единиц измерения.

Исходя из вышесказанного, предлагается применительно к региональной экономике использовать функции роста $f_i(x)$, эластичность которых на некотором интервале постоянна, а дальше имеет очень слабый рост, например, логарифмический, то есть:

$$e(x) = \begin{cases} \alpha \cdot t, & \text{если } x \leq A, \\ B \cdot \ln(x) + C, & \text{если } x > A \end{cases} \quad (1)$$

Для нахождения непосредственно функции $f_i(x)$ воспользуемся известным соотношением, связывающим функцию роста $f_i(x)$ и функцию эластичности $e(x)$: для любых достаточно малых $\Delta > 0$:

$$\frac{f_1(x+\Delta) - f_1(x)}{f_{1,max} - f_1(x)} \approx e(x) \cdot \Delta, \quad (2)$$

где $f_{1,max}$ максимальное значение функции роста $f_1(x)$. Разделив обе части (2) на Δ и устремив Δ к нулю, получаем соотношение:

$$\lim_{\Delta \rightarrow 0} \frac{f_1(x + \Delta) - f_1(x)}{\Delta} = (f_{1,max} - f_1(x)) \cdot e(x).$$

Отсюда получаем дифференциальное уравнение для нахождения функции роста $f_1(x)$:

$$f_1'(x) = (f_{1,max} - f_1(x)) \cdot e(x). \quad (3)$$

Соотношения (1) и (3) позволяют найти конкретный вид функции $f_i(x)$. Отметим, что проведенные выше рассуждения справедливы и для каждой конкретной сферы деятельности. Обозначим соответствующую функцию роста через $f_i(x, j)$, где j – номер рассматриваемой сферы деятельности в соответствии с таблицей 1. Тогда окончательный вид функции роста экономики региона равен:

$$f_1(x) = \sum_{j=1}^7 f_1(x_j, j), \quad (4)$$

где x_j – объем средств, выделенных в j -ую сферу. Ясно, что

$$\sum_{j=1}^7 x_j = x. \quad (5)$$

Естественно, необходимо таким образом выбрать числа $\{x_j\}$, чтобы значение функции $f_1(x)$ было максимальным.

Детальный анализ функции $f_i(x)$, а также возможных значений всех входящих в нее констант с учетом данных таблицы 1 будет проведен в последующих работах авторов.

Вторая целевая функция $f_2(x)$, учитывающая важность каждой сферы деятельности, находится на основе следующих соображений. При выделении средств в объеме x в j -ую сферу вкладываются средства, пропорциональные важности этой сферы. Тогда функция $f_2(x)$ запишется в виде:

$$f_2(x) = \sum_{j=1}^7 p_j x_j \quad (6)$$

Таким образом, описаны процедуры построения обеих целевых функций. Дальнейший анализ этих функций с учетом имеющихся исходных данных будет проведен в последующих работах.

Выводы

В работе сформулирована задача развития региональной энергетической отрасли, где приведены требуемые исходные данные, описаны общая формализованная постановка задачи и целевые функции, входящие в ее формулировку. Для наиболее целесообразного финансирования определенной сферы при выборе

показателя эффективности необходимо учитывать темпы развития рассматриваемой сферы. Вместе с тем важно учитывать и коэффициент эластичности, который описывает процент увеличения объема экономики региона при увеличении объема вложенных средств на 1% в условиях, когда средства определенного объема уже вложены. Можно отметить, что при правильном выборе целевых функций, с помощью которых оценивается эффективность различных вариантов развития энергетической отрасли, более эффективно отразится на состоянии рынка электроэнергии и приблизит его уровень к уровню наиболее благополучных товарных рынков. У конечных потребителей при этом по-

явится возможность создания более приемлемых рыночных ценовых сигналов. Такая структура развития энергокомплекса предоставит возможность повысить уровень структуры государственного регулирования отрасли в целях поддержания ее надежности и эффективности. Стабильное инновационное развитие электроэнергетики позволит усовершенствовать принципы ее управления и саму модель организации. Сформируются новые решения по развитию мощных централизованных и небольших распределенных генерирующих источников электроэнергии, что приведет к сбалансированной деятельности между потребителями и централизованной энергосистемой.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Walwyn, David Richard; Brent, Alan Colin* (2015). Renewable energy gathers steam in South Africa // *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 41: 390. doi: 10.1016/j.rser.2014.08.049.
2. *Афанасьев В. Н.* Моделирование и прогнозирование временных рядов [Текст]: учеб.; метод. пособие для вузов / В. Н. Афанасьев, Т. В. Лебедева. М.: Финансы и статистика, 2009. 292 с.
3. *Баринова В. А., Ланьшина Т. А.* Особенности развития возобновляемых источников энергии в России и в мире // *Российское предпринимательство*. 2016. Т. 17. № 2. С. 259-270.
4. *Валерий Атрощенко, Юрий Кабанков, Роман Дьяченко.* Теория информационных систем электроэнергетических комплексов. М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2012. 172 с.
5. *Дебиев М. В.* Анализ эффективности развития региональной энергетической промышленности (на примере Чеченской Республики): дис....канд. техн. наук: 13.05.01. Волгоградский гос. техн. ун-т. Волгоград, 2014. 212 с.
6. *Керимов И. А., Гайсумов М. Я., Ахматханов Р. С.* Программа развития энергетики Чеченской Республики на 2011-2030 гг. // *Наука и образование в Чеченской Республике: состояние и перспективы развития. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 10-летию со дня основания КНИИ РАН (7 апреля 2011 г., Грозный)*. Грозный, 2011. С. 38-63.
7. *Керимов И. А., Минцаев М. Ш., Дебиев М. В.* Основные этапы реализации программы развития энергетики Чеченской Республики // *Материалы IV Всероссийской научно-технической конференции «Геоэнергетика – 2019»* / Под ред. д. т. н. Минцаева М. Ш. Грозный: НПП «Геосфера», 2019. С. 38-56.
8. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года [Электронный ресурс]: Указ Президента Российской Федерации от 13 мая 2018 года. СПС КонсультантПлюс. URL: <http://www.consultant.ru/>.
9. Основы государственной политики регионального развития Российской Федерации на период до 2025 года [Электронный ресурс]: Указ Президента Российской Федерации от 16 января 2017 года № 13. СПС КонсультантПлюс. URL: <http://www.consultant.ru/>.
10. Отчет о функционировании ЕЭС России в 2015 году. 40 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: so-ups.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2016/ups_rep2015.pdf. (Дата обращения: 02.12.2019).
11. *Родионов В. Г.* Энергетика: проблемы настоящего и возможности будущего / В. Г. Родионов. М.: ЭНАС, 2010. 352 с.: ил.

12. Сибикин Ю.Д. Технология энергосбережения: учебник / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. 3-е изд., перераб. и доп. М.: ФОРУМ, 2012. 352 с.: ил. (Профессиональное образование).
13. Статистический ежегодник. Республика Башкортостан: Статистический сборник. В 2 ч. Ч. 1 / Башкортостанстат. Уфа, 2012. 192 с.
14. Схема и программа развития электроэнергетики Чеченской Республики на 2020-2024 годы. Разработчик: Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова. Грозный, 2019. 1277 с.
15. Энергетическая стратегия на период до 2030 года. URL: <http://www.minenergo.gov.ru/activity/energostrategy> (Дата обращения: 16 марта 2013).

FORMATION OF THE EFFICIENCY MODEL ENERGY DEVELOPMENT OF THE CHECHEN REPUBLIC

© M. V. Debiev, R. A.-M. Magomadov, A. M. Betersultanov, R. I. Maltsagov
GSTOU named after acad. M. D. Millionshchikov, Grozny, Russia

The article proposes approaches and solutions that can be used for the development of the energy sector both in the Chechen Republic and in many other regions. To build a formal model, a necessary set of initial data was formed, where an expert group was formed to assess the priority of various areas and adjust some other indicators. A model of resource allocation in various areas of assessment has been built, where the necessary parameters and variables are introduced. A selection of target functions has been made, with the help of which the effectiveness of various options for the development of the energy industry is assessed. The task of the development of the regional energy industry is formulated, which provides the required initial data and describes the general formalized formulation of the problem, as well as the target functions included in its formulation.

Keywords: regional economy, electric power industry, energy industry, energy resource, generation, expert group, model, target function.

REFERENCES

1. Walwyn, David Richard and Brent, Alan Colin (2015). "Renewable energy gathers steam in South Africa". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 41: 390. doi: 10.1016/j.rser.2014.08.049.
2. Afanas'ev, V. N. and Lebedeva T.V. (2009) *Modelirovanie i prognozirovanie vremennykh ryadov. Ucheb. – metod. posobie dlya vuzov, Finansy i statistika* [Modeling and forecasting of time series. Method. manual for universities. Finance and statistics], Moscow, 292 p.
3. Barinova, V. A. and Lan'shina, T. A. (2016) 'Osobennosti razvitiya vozobnovlyaemykh istochnikov energii v Rossii i v mire'. *Rossiiskoe predprinimatel'stvo* [Features of the development of renewable energy sources in Russia and in the world. Russian Entrepreneurship]. V. 17. №2. Pp. 259-270.
4. Atroshchenko, Valerii, Kabankov, Yurii and D'yachenko, Roman (2012) *Teoriya informatsionnykh sistem elektroenergeticheskikh kompleksov*. [Theory of information systems of electric power complexes], LAP Lambert Academic Publishing, Moscow. 172 p.

5. Debiev, M. V. (2014) Analiz effektivnosti razvitiya regional'noi energeticheskoi promyshlennosti (na primere Chechenskoi Respubliki): dis. kand. tekhn. nauk: 13.05.01. [Analysis of the effectiveness of the development of the regional energy industry (on the example of the Chechen Republic), Ph.D. Thesis: 13.05.01. Volgograd state tech. un-ty). Volgogradskii gos. tekhn. un-t. Volgograd, 212p.
6. Kerimov, I. A., Gaisumov, M. Ya. and Akhmatkhanov, R. S. (2011) 'Programma razvitiya energetiki Chechenskoi Respubliki na 2011-2030 gg. Nauka i obrazovanie v Chechenskoi Respublike: sostoyanie i perspektivy razvitiya'. [Energy Development Program of the Chechen Republic for 2011-2030. Science and education in the Chechen Republic: state and development prospects. Materials of the All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 10th anniversary of the founding of the KNII RAS (April 7, 2011, Grozny)]. *Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 10-letiyu so dnya osnovaniya KNII RAN* (7 aprelya 2011 g., Grozny). Grozny. Pp. 38-63.
7. Kerimov, I. A., Mintsae, M. Sh. and Debiev, M. V. (2019) 'Osnovnye etapy realizatsii programmy razvitiya energetiki Chechenskoi Respubliki'. *Materialy IV Vserossiiskoi nauchno-tekhnicheskoi konferentsii «Geoenergetika – 2019»*. Pod red. d. t. n. Mintsae M. Sh. [The main stages of the implementation of the energy development program of the Chechen Republic. Materials of the IV All-Russian Scientific and Technical Conference "Geoenergy – 2019" in D. Sc. Mintsae (Ed.)], NPP «Geosfera». Grozny, Pp. 38-56.
8. O natsional'nykh tselyakh i strategicheskikh zadachakh razvitiya Rossiiskoi Federatsii na period do 2024 goda [elektronnyi resurs]: Ukaz Prezidenta Rossiiskoi Federatsii ot 13 maya 2018 goda. SPS Konsul'tantPlyus. [On the national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period up to 2024. Decree of the President of the Russian Federation of May 13, 2018. SPS Consultant Plus], available at: <http://www.consultant.ru/>.
9. Osnovy gosudarstvennoi politiki regional'nogo razvitiya Rossiiskoi Federatsii na period do 2025 goda [elektronnyi resurs]: Ukaz Prezidenta Rossiiskoi Federatsii ot 16 yanvarya 2017 goda № 13. SPS Konsul'tantPlyus. [Fundamentals of the state policy of regional development of the Russian Federation for the period up to 2025. Decree of the President of the Russian Federation of January 16, 2017 No. 13. SPS ConsultantPlus], available at: <http://www.consultant.ru/>.
10. Otchet o funktsionirovanii EES Rossii v 2015 godu. 40 s. [Report on the functioning of the UES of Russia in 2015. 40 s.], available at: so-ups.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2016/ups_rep2015.pdf. (accessed 02.12.2019).
11. Rodionov, V. G. (2010) Energetika: problemy nastoyashchego i vozmozhnosti budushchego. [Power engineering: problems of the present and the possibilities of the future], Moscow. 352 p.: il.
12. Sibikin, Yu. D. and Sibikin, M. Yu. (2012) Tekhnologiya energosberezheniya: uchebnik. 3-e izd., pererab. i dop. (Professional'noe obrazovanie) [Technology of energy saving: textbook. 3rd ed., rev. and add.]. FORUM, Moscow. 352 p.: il
13. Statisticheskii ezhegodnik. Respublika Bashkortostan: Statisticheskii sbornik. V 2 ch. Ch. 1. Bashkortostanstat. [Statistical Yearbook. Republic of Bashkortostan: Statistical collection. In 2 parts, Part 1], Ufa, 192 p.
14. (2019) Skhema i programma razvitiya elektroenergetiki Chechenskoi Respubliki na 2020-2024 gody. Razrabotchik: Groznenskiy gosudarstvennyi neftyanoy tekhnicheskii universitet imeni akademika M. D. Millionshchikova [Scheme and program for the development of the electric power industry of the Chechen Republic for 2020-2024. Developer: Grozny State Oil Technical University named after academician M. D. Millionshchikov], Grozny, 1277 p.
15. Energeticheskaya strategiya na period do 2030 goda [Energy strategy for the period up to 2030], available at: <http://www.minenergo.gov.ru/activity/energostrategy> (accessed 16.03.2013).