

Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal <https://esj.today>

2018, №4, Том 10 / 2018, No 4, Vol 10 <https://esj.today/issue-4-2018.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/14ECVN418.pdf>

Статья поступила в редакцию 29.06.2018; опубликована 19.08.2018

Ссылка для цитирования этой статьи:

Двинин Д.Ю. Оценка эколого-экономических преимуществ альтернативной электроэнергетики в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах России // Вестник Евразийской науки, 2018 №4, <https://esj.today/PDF/14ECVN418.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

For citation:

Dvinin D. Yu. (2018). Assessment of the environmental and economic benefits of alternative electricity in the Southern and North Caucasus Federal Districts of Russia. *The Eurasian Scientific Journal*, [online] 4(10). Available at: <https://esj.today/PDF/14ECVN418.pdf> (in Russian)

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-010-00861 «Выявление эколого-экономических преимуществ альтернативной электроэнергетики в регионах России через уровень ее материальной интенсивности»

УДК 330.15

ГРНТИ 06.71.63

Двинин Дмитрий Юрьевич

ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет», Челябинск, Россия
Доцент кафедры «Геоэкологии и природопользования»

Кандидат экономических наук

E-mail: dvinin1981@mail.ru

РИНЦ: http://elibrary.ru/author_profile.asp?id=634888

Оценка эколого-экономических преимуществ альтернативной электроэнергетики в Южном и Северо- Кавказском федеральных округах России

Аннотация. В статье дается оценка эколого-экономических преимуществ альтернативной электроэнергетики в Южном (ЮФО) и Северо-Кавказском (СКФО) федеральных округах России через уровень ее материальной интенсивности. Расчеты осуществлялись на основе использования авторского показателя суммарных МП (Material Input) – чисел. С его помощью был проведена оценка и эколого-экономический анализ негативного антропогенного воздействия на окружающую природную среду. Выявлена общая и удельная материальная интенсивность различных альтернативных источников энергии. Определена масса используемых природных ресурсов при функционировании альтернативной электроэнергетики, объем потребляемых водных ресурсов, для всех регионов входящих в состав указанных федеральных округов. Установлено, что интенсивность негативного антропогенного воздействия на окружающую природную среду в ЮФО в 6,69 раз меньше традиционной энергетики, удельный объем потребления воды меньше в 1,34 раз. В СКФО интенсивность негативного воздействия на окружающую среду альтернативной энергетики в 464 раза меньше традиционной энергетики, при этом удельный объем потребления воды больше в 6,78 раз, что позволяет сделать вывод о недостаточно высокой эколого-экономической эффективности малой гидроэнергетики. Установлено, что благоприятные экономгеографические условия обуславливает широкое использование альтернативных источников энергии в большинстве регионов округа. Альтернативная электроэнергетика в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах имеет долю в энергобалансе в 0,87 % и 2,32 % соответственно, что выше, чем в большинстве других федеральных округов Российской Федерации.

Федерации. Выявлено, что в экономически развитых регионах, с равнинным рельефом, где энергетическая инфраструктура представлена в полной мере, альтернативные источники энергии развиваются значительно медленнее.

Ключевые слова: материальная интенсивность; ресурсоемкость; альтернативная электроэнергетика; эколого-экономические преимущества; негативное антропогенное воздействие; окружающая природная среды; суммарные МП-числа

Материальная интенсивность производства (ресурсоемкость) влияет одновременно на себестоимость продукции и на уровень негативного антропогенного воздействия на природную среду. Это дает возможность через ее оценку и анализ выявлять эколого-экономические преимущества хозяйственной деятельности. Фактически подобная оценка одна из наиболее значимых задач экономики природопользования, от нее зависит возможность принимать обоснованные управленческие решения. Исследования данного вопроса появились в процессе научного обоснования концепции устойчивого развития [1, 2]. Существуют работы, посвященные выявлению материальной интенсивности электроэнергетики, работающей на ископаемом топливе [3]. Однако до настоящего времени практически отсутствует информация по анализу ресурсоемкости альтернативной электроэнергетики, в особенности в контексте существующих региональных особенностей. В статье приводятся данные о материальной интенсивности различных альтернативных источников энергии в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах. Проведенные исследования позволили осуществить сравнительный анализ с традиционной электроэнергетикой, использующей ископаемое топливо, и сформулировать выводы о существующей эколого-экономической эффективности.

Оценка материальной интенсивности была выполнена с использованием авторского показателя суммарных МП (Material Input) чисел [4, 5]. Данный показатель отражает совокупность используемых природных ресурсов необходимых для осуществления производственной деятельности. Он может быть удельной величиной, в частности расходом ресурсов на генерируемый киловатт-час, или общей величиной, показывающей, сколько ресурсов в целом расходуется региональным электроэнергетическим комплексом. Информация об удельной материальной интенсивности альтернативных источников энергии была получена на основе данных Вуппертальского института климата и окружающей среды (Германия): www.wupperinst.org [6]. Для сбора фактических данных об электростанциях использовался информационный портал energybase.ru [7].

У солнечных электростанций (СЭС) следующие удельные показатели материальной интенсивности в МП-числах: атмосферные ресурсы, кг.кВт.ч – 0,0009; абиотические ресурсы, кг.кВт.ч – 0,12; водные ресурсы, кг.кВт.ч – 4,93; суммарные МП-числа, кг.кВт.ч – 0,12.

Удельные показатели материальной интенсивности, выраженные в МП-числах у ветроэлектростанций (ВЭС): атмосферные ресурсы, кг.кВт.ч – 0,008; абиотические ресурсы, кг.кВт.ч – 0,09; водные ресурсы, кг.кВт.ч – 0,84; суммарные МП-числа, кг.кВт.ч – 0,1.

Малые гидроэлектростанции (ГЭС) в исследовании были отнесены к альтернативным источникам энергии. При этом в категорию малых определены ГЭС с мощностью меньше 25 МВт. Их материальная интенсивность (ресурсопотребление) оценивалась на основе данных о расходе водных ресурсов при производстве электроэнергии.

Уровень негативного антропогенного воздействия на экосистемы оценивался на основании сравнения доли альтернативной энергетики от общего объема производства электроэнергии с ее долей в ресурсоемкости отрасли, и долей в потреблении водных ресурсов. Учитывался также существующий объем эмиссии парниковых газов от традиционной энергетики. Выбросы парниковых газов определялись на основе общепризнанной методики

МГЭИК (Межправительственной группы экспертов по изменению климата), их эмиссия находится в прямой зависимости от содержания углерода в ископаемом топливе [8]. У альтернативной электроэнергетики, за исключением некоторых случаев, практически полностью отсутствует какая-либо эмиссия парниковых газов.

В состав Южного федерального округа (ЮФО) входит восемь регионов: Астраханская область, Волгоградская область, Ростовская область, Краснодарский край, республика Адыгея, республика Калмыкия, республика Крым, город Севастополь. Площадь округа относительно небольшая – 0,45 млн км², что составляет 2,6 % от общей площади России. Численность населения при этом существенная – 16,44 млн человек. В Южном федеральном округе производится около 5,7 % электроэнергии Российской Федерации. Присутствуют крупные тепловые электростанции, имеется атомная электростанция (АЭС) и объекты гидроэнергетики [9, 10].

В республике Калмыкия существуют проекты по строительству целого ряда солнечных и ветровых электростанций с целью покрытия энергодефицита региона. В настоящее время сооружается Приютненская ветроэлектростанция (ВЭС), есть планы по сооружению трех солнечных электростанций (СЭС). Кроме того, в республике находится ранее действующая ветроэлектростанция – Калмыцкая ВЭС, установленной мощностью 1 МВт. Станция была введена в эксплуатацию в 1994 году, и после длительного периода работы, из-за поломки лопасти ветровой установки, выведена из оборота. Однако действующие крупные объекты альтернативной энергетики в настоящее время в регионе отсутствуют.

Благодаря особенностям горного рельефа, сразу две малые гидроэлектростанции (ГЭС) представлены в республике Адыгея. Майкопская ГЭС (мощность 9,4 МВт, ежегодная выработка электроэнергии около 48,4 млн кВт.ч, годовой расход воды 1556,62 млн тонн) и Майкопская малая ГЭС (мощность 0,4 МВт, ежегодная выработка электроэнергии около 2 млн кВт.ч, годовой расход воды 63,1 млн тонн). На Майкопском питьевом водоводе имеется и микро ГЭС. Также проводятся работы по сооружению в регионе ряда ветроустановок.

В 2018 году в Волгоградской области запущена в эксплуатацию первая солнечная электростанция мощностью 10 МВт, данная станция обеспечит выработку 12 млн кВт.ч в год. Ведется строительство и ряда других солнечных энергетических установок.

Широкое развитие альтернативной энергетики прогнозируется в Астраханской области, причем использующей как энергию ветра, так и энергию Солнца. Различными региональными программами в области запланировано сооружение нескольких крупных ветропарков, некоторые из них сейчас находятся в стадии строительства. В регионе уже введены в эксплуатацию три крупные солнечные электростанции. СЭС «Нива» обладает установленной мощностью в 15 МВт, с ежегодной производительностью в 20 млн кВт.ч. Заводская СЭС также имеет установленную мощность в 15 МВт, а годовая выработка электроэнергии 21 млн кВт.ч. В мае 2018 года в селе Солянка, вблизи Астрахани, была запущена в эксплуатацию СЭС «Промстройматериалы», с аналогичной мощностью в 15 МВт и годовым производством электроэнергии в 21 млн кВт.ч.

Наличие в Ростовской области крупной Ростовской АЭС по всей видимости обуславливает меньшую динамику в развитии альтернативной энергетики региона. В области имеются проекты по организации малых гидроэлектростанций, пяти мощных СЭС, ряда ветроэлектростанций, однако все указанные проекты находятся либо в стадии проектирования, либо строительства.

В Краснодарском крае, в данный момент времени, среди объектов альтернативной энергетики представлена лишь одна малая гидроэлектростанция: Краснополянская МГЭС мощностью 1,5 МВт, с ежегодной выработкой электроэнергии 8 млн кВт.ч и годовым расходом

воды до 9 млн тонн. Существуют инициативы по сооружению и других малых ГЭС в регионе, кроме того, в процессе строительства находятся относительно большие ветропарки.

Крупные солнечные и ветряные электростанции представлены в республике Крым и городе Севастополь, что связано с особенностями экономгеографического положения регионов. Присутствует сразу пять крупных солнечных и семь ветряных электростанций, что представлено в таблице 1.

Таблица 1

**Солнечные (СЭС) и ветряные (ВЭС)
электростанции республики Крым и города Севастополь**

СЭС	Мощность, МВт	Годовая выработка электроэнергии, млн кВт.ч
Родниковое	7,5	9,7
Митяево	31,55	40
Николаевка	69,7	86,5
Охотниково	82,65	100
Перово	105,56	132,5
ВЭС		
Останинская	25	11
Тарханкутская	22,45	10,8
Сакская	20,82	10,6
Пресноводненская	7,39	3,7
Донузлавская	6,78	4,67
Судакская	3,76	3,43
Восточно-Крымская	2,81	2,56
Итого:	386	415,5

Составлено автором

Построена очень крупная СЭС Владиславовка, мощностью 110 МВт, однако к данному моменту она до сих пор не введена полностью в эксплуатацию.

Осуществленные расчеты позволили получить следующие показатели использования природных ресурсов в результате деятельности альтернативной электроэнергетики Южного федерального округа (таблица 2).

Таблица 2

**Объем потребляемых природных ресурсов
в суммарных MI-числах и потребление водных ресурсов альтернативной
электроэнергетикой в регионах Южного федерального округа**

Субъекты Федерации	Выработка электроэнергии за год млн кВт.ч	Потребл. воды, тыс. тонн	Ресурсоемкость в суммарных MI-числах, тыс. тонн	Доля альт. энергет. при потреблении водных ресурсов, %	Доля альт. энергет. в ресурсоемкости энергет. отрасли, %	Доля альт. энергет. в объеме производ. электричества, %
Республика Адыгея	50,4	1619,72	-	100	-	100
Республика Калмыкия	-	-	-	-	-	-
Республика Крым и город Севастополь	415,5	1809,15	47,75	49,64	3,9	30,19
Астраханская область	62	305,66	7,44	49,97	0,26	2,43
Волгоградская область	12	59,16	1,44	0,00003	0,032	0,076

Субъекты Федерации	Выработка электроэнергии за год млн кВт.ч	Потребл. воды, тыс. тонн	Ресурсоемкость в суммарных МІ-числах, тыс. тонн	Доля альт. энергет. при потреблении водных ресурсов, %	Доля альт. энергет. в ресурсоемкости энергет. отрасли, %	Доля альт. энергет. в объеме производ. электричества, %
Ростовская область	-	-	-	-	-	-
Краснодарский край	8	9	-	0,18	-	0,075
Южный федеральный округ	547,9	1630893,97	56,63	0,65	0,13	0,87

Составлено автором

Северо-Кавказский федеральный округ (СКФО) включает семь регионов: Кабардино-Балкарскую, Карачаево-Черкесскую, Чеченскую республику, республики Дагестан, Ингушетия, Северная Осетия-Алания, Ставропольский край. Площадь округа составляет – 0,17 млн км², численность населения – 9,82 млн человек. Энергетическая отрасль экономики производит 2,2 % электроэнергии Российской Федерации. Генерация энергии в основном представлена тепловыми и гидроэлектростанциями [9, 10].

Особенности горного рельефа благоприятствуют развитию на Северном Кавказе малой гидроэнергетики [11], так, в Кабардино-Балкарской республике сейчас действуют сразу три малых ГЭС: МГЭС-3 (мощность 3,5 МВт, ежегодная выработка электроэнергии около 9,7 млн кВт.ч, годовой расход воды 346,9 млн тонн), Акбашская ГЭС (мощность 1,1 МВт, ежегодная выработка электроэнергии около 1,8 млн кВт.ч, годовой расход воды 157,68 млн тонн), Мухольская ГЭС (мощность 0,9 МВт, ежегодная выработка электроэнергии около 4 млн кВт.ч, годовой расход воды 110,37 млн тонн). Ведется строительство Верхбалкарской ГЭС мощностью 10 МВт, запуск которой запланирован в конце 2018 года. В регионе существуют проекты по сооружению целой плеяды малых гидроэлектростанций, их реализация возможна в ближайшем будущем.

В Карачаево-Черкессии также присутствует две малых ГЭС: Эшкаконская МГЭС (мощность 0,6 МВт, ежегодная выработка электроэнергии около 3,4 млн кВт.ч, годовой расход воды до 80 млн тонн), Новокарачаевская МГЭС (мощность 1,2 МВт, ежегодная выработка электроэнергии до 7 млн кВт.ч, годовой расход воды до 160 млн тонн) Закончено строительство МГЭС Большой Зеленчук, ее введение в эксплуатацию запланировано в течение 2018 года, мощность станции 1,26 МВт, годовая выработка электроэнергии до 7 млн кВт.ч, ежегодный расход воды до 165 млн тонн. Существуют проекты строительства целого ряда иных небольших гидроэлектростанций.

В Чеченской республике, и республике Ингушетия, на данный момент времени имеется две малых гидроэлектростанции: Кокадойская МГЭС (мощность 1,2 МВт, ежегодная выработка электроэнергии до 11 млн кВт.ч, годовой расход воды до 291,71 млн тонн) и Кировская МГЭС (мощность 0,5 МВт, ежегодная выработка электроэнергии до 4,5 млн кВт.ч, годовой расход воды до 291,71 млн тонн).

Благоприятные географические условия республики Северная Осетия-Алания позволили создать сеть малых гидроэлектростанций на горных реках, принадлежащих к бассейну р. Терек, данные по ним приведены в таблице 3.

Таблица 3

Малые гидроэлектростанции республики Северная Осетия-Алания

Малые ГЭС	Мощность, МВт	Годовая выработка электроэнергии, млн кВт.ч	Годовой расход воды, млн тонн
Беканская	0,54	0,9	353,2
Гизельдонская	22,9	56,9	319,77
Дзауджикауская	9,2	41,9	1345,01
Головная	15	31	2049,84
Фаснальская	6,4	20,37	236,52
Кора-Урсдонская	0,63	0,8	135,6
Павлодольская	2,64	12,33	473,04
Итого	57,31	164,2	4913

Составлено автором

Горный рельеф и высокий уровень инсоляции, обуславливают особенности развития альтернативной энергетики в республике Дагестан. В 2013 году в регионе запущена в эксплуатацию Каспийская СЭС мощностью в 5 МВт с ежегодной выработкой электроэнергии до 9 млн кВт.ч. Также в Дагестане сложилась целая сеть малых гидроэлектростанций, данные о которых приведены в таблице 4.

Таблица 4

Малые гидроэлектростанции республики Дагестан

Малые ГЭС	Мощность, МВт	Годовая выработка электроэнергии, млн кВт.ч	Годовой расход воды, млн тонн
Ахтынская	1,8	2,75	340,59
Гергебильская	17,8	61,5	2459,8
Гунибская	15	57,6	1116,37
Чиюртская ГЭС-2	9	42,8	4888,08
Шиназская	1,38	7,6	53,61
Аракульская	1,41	6	53,61
Магинская	1,2	3,5	37,84
Амсарская	1	3,86	53,61
Агульская	0,6	4,17	37,84
Бавтугайская	0,6	4,17	37,84
Курушская	0,48	1	3,78
Итого	50,27	195	9083

Составлено автором

Схожие природные условия наблюдается и в соседнем Ставропольском крае, благоприятствующие использованию солнечной энергии и развитию сети малых гидроэлектростанций. Сейчас ведется строительство крупной Старомарьевской СЭС, введение первой очереди мощностью в 50 МВт ранее планировалось в конце 2018 года, однако в дальнейшем было перенесено на 2019 год. Кроме того, в регионе присутствует шесть малых ГЭС, данные о которых приведены в таблице 5.

Таблица 5

Малые гидроэлектростанции Ставропольского края

Малые ГЭС	Мощность, МВт	Годовая выработка электроэнергии, млн кВт.ч	Годовой расход воды, млн тонн
Егорлыкская ГЭС-2	14,2	55,1	2522,88
Новотроицкая	3,68	14,9	500
Свистухинская	11,76	55,9	551,88
Сенгилевская	15	77,6	479,35

Малые ГЭС	Мощность, МВт	Годовая выработка электроэнергии, млн кВт.ч	Годовой расход воды, млн тонн
Орловская	2,4	0,97	76,7
Ессентукская	0,4	0,48	12,78
Итого	47,44	205	4144

Составлено автором

Сооружение малых гидроэлектростанций в регионе началось еще в 50-е годы XX века, некоторые из них устаревшие и выведены из эксплуатации, в частности ГЭС «Белый Уголь» и Горячеводская ГЭС. Гидроэнергетический потенциал небольших рек использован еще недостаточно полно, поэтому существуют проекты по сооружению ряда новых малых ГЭС: Егорлыкской ГЭС-3, Барсучковской, Бекешевской, Ставропольской и др. Всего определено несколько десятков перспективных площадок для строительства малых гидроэлектростанций.

На основании проведенных расчетов были получены следующие показатели объема потребляемых природных ресурсов альтернативной электроэнергетикой Северо-Кавказского федерального округа (таблица 6).

Таблица 6

Объем потребляемых природных ресурсов в суммарных МП-числах и потребление водных ресурсов альтернативной электроэнергетикой в регионах Северо-Кавказского федерального округа

Субъекты Федерации	Выработка электроэнергии за год млн кВт.ч	Потребл. воды, тыс. тонн	Ресурсоемкость в суммарных МП-числах, тыс. тонн	Доля альт. энергет. при потреблении водных ресурсов, %	Доля альт. энергет. в ресурсоемкости энергет. отрасли, %	Доля альт. энергет. в объеме производ. электричества, %
Республика Дагестан	204	9083044,37	1,08	9,72	0,99	3,73
Кабардино-Балкарская республика	15,5	614950	-	9,3	-	2,47
Карачаево-Черкесская республика	17,4	325000	-	3,6	-	1,35
Республика Северная Осетия-Алания	164,2	4913000	-	82,13	-	39,81
Чеченская республика и республика Ингушетия	15,5	583420	-	100	-	100
Ставропольский край	205	4144000	-	44,75	-	1,08
Северо-Кавказский федеральный округ	621,6	19663414	1,08	15,74	0,005	2,32

Составлено автором

Проведенное исследование позволило установить, что альтернативная электроэнергетика в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах имеет долю в энергобалансе в 0,87 % и 2,32 % соответственно, что выше, чем в других федеральных округах: СЗФО (0,21 %), ПФО (0,12 %), ЦФО (0,066 %), УрФО (0,027 %) [12]. Только в Сибирском и Дальневосточном федеральных округах соответствующие доли сопоставимы: СибФО (0,79 %), ДФО (1,37 %). Во многих регионах ЮФО ее доля в энергобалансе выше одного процента: Астраханская область (2,43 %), республика Крым и город Севастополь (30,19 %), республика Адыгея (100 %). Во всех регионах СКФО доля альтернативной энергетики выше одного процента, в основном благодаря наличию малых гидроэлектростанций на горных реках.

В Южном федеральном округе альтернативная энергетика представлена мощными солнечными и ветроэлектростанциями, а также малыми ГЭС в некоторых регионах (республика Адыгея и Краснодарский край). Особо следует выделить республику Крым с городом Севастополем, где альтернативная энергетика при совокупной мощности в 386 МВт обеспечивает практически 1/3 потребностей регионов в электроэнергии. В республике Адыгея все производство электроэнергии осуществляется на малых ГЭС, однако следует отметить, что они имеют относительно невысокую мощность. В Южном федеральном округе совокупная интенсивность негативного антропогенного воздействия альтернативной энергетики в 6,69 раз меньше традиционной энергетики, удельный объем потребления воды меньше в 1,34 раз. Это позволяет сделать вывод о достаточно высокой эколого-экономической эффективности альтернативных источников энергии в ЮФО. В Северо-Кавказском федеральном округе развитие альтернативных источников энергии обуславливается географическими особенностями местности, наличием небольших горных рек. В округе все регионы обладают малыми гидроэлектростанциями, и гидроэнергетический потенциал рек в полной мере не исчерпан. В республике Северная Осетия-Алания доля альтернативной энергетики в общем энергобалансе очень велика и оставляет 39,81 %, что достигается исключительно малыми ГЭС. В республиках Чечня и республике Ингушетия 100 % электроэнергии в настоящее время вырабатывается на малых гидроэлектростанциях, однако следует отметить, что они, как и в республике Адыгея, имеют относительно небольшую совокупную мощность. В округе недостаточно используется солнечная и ветровая энергия, несмотря на благоприятные природные условия. В настоящий момент времени функционирует лишь одна крупная солнечная электростанция в республике Дагестан. Интенсивность негативного воздействия на окружающую среду альтернативной энергетики в 464 раза меньше традиционной энергетики, а удельный объем потребления воды больше в 6,78 раз, что позволяет сделать вывод о недостаточно высокой эколого-экономической эффективности малой гидроэнергетики при использовании водных ресурсов. Существующая эмиссия парниковых газов от традиционной электроэнергетики определена на основе методики МГЭИК, и в ЮФО составила 19,57 млн тонн, а в СКФО 10,19 млн тонн CO₂-экв. При выработке электроэнергии на альтернативных источниках, эмиссия практически отсутствует, что является ее важной эколого-экономической характеристикой.

Использование альтернативных источников энергии в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах позволяет выявить эколого-экономические преимущества в части ресурсной эффективности и эмиссии парниковых газов. Следует отметить, что для малой гидроэнергетики эффективность использования водных ресурсов не существенно отличается от традиционной электроэнергетики. В исследованных регионах благоприятные природные условия для альтернативных источников энергии: инсоляция, ветровой и гидрологический режим. Одновременно сложный рельеф и иные географические особенности, препятствующие созданию разветвлённой сети энергетической инфраструктуры. Совокупность указанных факторов обуславливает широкое использование альтернативных источников энергии в большинстве регионов округа. В экономически развитых регионах, с равнинным рельефом, где энергетическая инфраструктура представлена в полной мере, альтернативные источники энергии развиваются значительно медленнее (Ростовская область). Это позволяет установить закономерность, что в российских регионах альтернативная энергетика внедряется не только с целью уменьшения негативного антропогенного воздействия на природу, а в том числе, для обеспечения электричеством изолированных и удаленных территорий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Повестка дня на XXI век. Принята конференцией ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 3-4 июня 1992 г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/agenda21, свободный. – 01.07.2018.
2. Гарипов Р.И. К вопросу об оценке устойчивого развития региональной экономической системы / Р.И. Гарипов, Е.Н. Гарипова // Управление в современных системах. – 2013. – № 1 (1). – С. 29-43.
3. Двинин Д.Ю. Ресурсоемкость электроэнергетической отрасли экономики России // Научное обозрение: теория и практика. – 2017. – № 12. – С. 85-93.
4. Даванков А.Ю. Методический инструментарий оценки социо-эколого-экономической среды региона в границах устойчивости биосферы / А.Ю. Даванков, Д.Ю. Двинин, Е.А. Постников // Экономика региона. – 2016. – Т.12. – № 4. – С. 1029-1039.
5. Двинин Д.Ю. Глава 8. Управление ресурсосбережением в регионе / Управление сбалансированным развитием территориальных систем: вопросы теории и практики: монография. – Челябинск: Издательство Челябинский государственный университет; Институт экономики УрО РАН, 2016. – С. 224-249.
6. MIT 2014. Wuppertal Institut. MIPS Online. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mips-online.info>, свободный. – 03.07.2018.
7. Информационный портал energybase.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://energybase.ru>, свободный. – 05.07.2018.
8. Методология кадастра антропогенных выбросов парниковых газов для региона / Отчет подготовлен консорциумом во главе с IFC. – Брюссель: ТАСИС, 2009. – 89 с.
9. Информационный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>, свободный. – 07.07.2018.
10. Электроэнергетика России: основные показатели функционирования и тенденции развития региона / Доклад подготовлен Институтом проблем ценообразования и регулирования естественных монополий НИУ «Высшая школа экономики». – Москва: НИУ ВШЭ, 2015. – 100 с.
11. Кильчукова О.Х. Альтернативная энергетика на Северном Кавказе / О.Х. Кильчукова, А.Г. Фиапшев, А.И. Юров // Вестник ВИЭСХ. – 2014. – № 4 (17). – С. 16-19.
12. Двинин Д.Ю. Эколого-экономические преимущества альтернативной электроэнергетики в Уральском и Приволжском федеральных округах России // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал – 2018. – №2 (54). Номер статьи: 5410. Дата публикации: 2018-05-28. Режим доступа: <https://eee-region.ru/article/5410/>, свободный. – 09.07.2018.

Dvinin Dmitry Yurievich

Chelyabinsk state university, Chelyabinsk, Russia

E-mail: dvinin1981@mail.ru

Assessment of the environmental and economic benefits of alternative electricity in the Southern and North Caucasus Federal Districts of Russia

Abstract. The article gives an assessment of the environmental and economic advantages of alternative electric power industry in the Southern (Southern Federal District) and the North Caucasian (SKFO) federal districts of Russia through the level of its material intensity. Calculations were made on the basis of the author's indicator of total MI (Material Input) numbers. With his help, an environmental and economic analysis of the negative anthropogenic impact on the environment was conducted. The total and specific material intensity of various alternative energy sources is revealed. The mass of natural resources used in the operation of alternative electric power industry, the volume of water resources consumed, for all regions that are part of the said federal districts are determined. It is established that the intensity of negative anthropogenic impact on the environment in the SFD is 6.69 times less than the traditional energy, the specific volume of water consumption is less by 1.34 times. In the North Caucasus Federal District, the intensity of the negative impact on the environment of alternative energy is 464 times less than that of conventional energy, while the specific volume of water consumption is more 6.78 times, which makes it possible to conclude that the low-power hydropower industry is not sufficiently ecologically and economically efficient. It is established that favorable economic-geographical conditions cause wide use of alternative energy sources in most regions of the district. Alternative electric power industry in the South and North Caucasus federal districts has a share in the energy balance of 0.87 % and 2.32 % respectively, which is higher than in most other federal districts of the Russian Federation. It has been revealed that in economically developed regions, with a flat terrain, where the energy infrastructure is fully represented, alternative energy sources develop much more slowly.

Keywords: material intensity; resource intensity; alternative electric power; environmental and economic benefits; negative anthropogenic impact; the environment; total MI-numbers