

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

2018, №2, Том 10 / 2018, No 2, Vol 10 <https://esj.today/issue-2-2018.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/70ECVN218.pdf>

Статья поступила в редакцию 21.04.2018; опубликована 19.06.2018

Ссылка для цитирования этой статьи:

Двинин Д.Ю., Даванков А.Ю. Методический инструментарий энергетической оценки уровня природоемкости хозяйства социо-эколого-экономической среды региона // Вестник Евразийской науки, 2018 №2, <https://esj.today/PDF/70ECVN218.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

For citation:

Dvinin D.Yu., Davankov A.Yu. (2018). Methodological tools of energy assessment of the level of environmental economy socio-ecological and economic environment of the region. *The Eurasian Scientific Journal*, [online] 2(10). Available at: <https://esj.today/PDF/70ECVN218.pdf> (in Russian)

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-06-00299 а «Формирование модели управления хозяйственной деятельностью, обеспечивающей состояние социо-эколого-экономической среды региона в границах устойчивости биосферы»

УДК 332.1

ГРНТИ 06.61.33

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

Даванков Алексей Юрьевич

ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет», Челябинск, Россия
Профессор кафедры «Экономической теории и регионального развития»

Доктор экономических наук

E-mail: iserp@csu.ru

РИНЦ: http://elibrary.ru/author_profile.asp?id=118822

Методический инструментарий энергетической оценки уровня природоемкости хозяйства социо-эколого- экономической среды региона

Аннотация. В статье дается обоснование использованию показателя производительности труда, выраженному в энергетических единицах, с целью выявления природоемких отраслей экономики в регионах. Предложена методическая схема для проведения необходимых расчетов. С ее помощью получены данные о производительности труда в энергетических единицах для всех регионов Российской Федерации. Выявлено, что в регионах обладающих природоемкими отраслями хозяйства (металлургия, электроэнергетика, нефте- и газодобыча, горнодобывающая промышленность) данный показатель превышает 7 кВт/чел. Такими регионами являются: Белгородская, Липецкая, Вологодская, Ленинградская, Оренбургская, Тюменская, Свердловская, Челябинская, Иркутская, Кемеровская области; республики Коми, Бурятия, Хакасия; Ханты-Мансийский, Ямало-Ненецкий и Чукотский автономные округа; Пермский и Красноярский край. В регионах, где в структуре экономики преобладает сфера услуг (г. Москва и г. Санкт-Петербург), производительность труда в денежных единицах более 700 тыс. руб./чел, а выраженная в энергетических единицах меньше

3 кВт/чел. Остальные регионы России имеют сбалансированные показатели, что свидетельствует о развитии в них обрабатывающих отраслей экономики и сельского хозяйства. Установлено, что состояние социо-эколого-экономической среды региона во многом зависит от возникающих энергетических потоков в процессе экономической деятельности. Функционирование данных потоков находится в прямой зависимости от уровня развития природоёмких отраслей экономики в регионе, показатель энергетической производительности труда позволяет оценивать их влияние на состояние социо-эколого-экономической среды. Эффективное управленческое воздействие на параметр энергетической производительности труда позволяет поддерживать уровень хозяйственной деятельности регионов в границах устойчивости биосферы.

Ключевые слова: производительность труда; социо-эколого-экономическая среда региона; энергетические потоки; энергетический показатель; устойчивость биосферы; регион; методический инструментарий управления

Экономическая деятельность общества в значительной степени проявляется через наращивание потребления энергии, в процессе всей истории можно отметить непрерывный и постоянный рост энергетической мощности хозяйства. Данная энергия, потребляемая машинами, промышленными предприятиями, затрачивается на преобразования окружающей среды. В настоящее время сформировалась концепция антропоцена, утверждающая, что антропогенные процессы сравнялись или даже превосходят мощность некоторых природных геологических сил [1]. Именно через изменение экономической деятельностью потоков энергии, циркулирующих в биосфере, и проявляется масштабное воздействие человека на природу, что приводит в дальнейшем к формированию экологических проблем [2, 3].

В большинстве случаев, для решения возникающих природоохранных вопросов предлагается оказывать воздействие на выбросы и сбросы, возникающие в процессе хозяйственной деятельности. Однако они являются лишь следствием изменения энергетических потоков биосферы. В результате, сокращается биоразнообразие, уменьшается общий объем биомассы, сокращается площадь ненарушенных экосистем, происходят необратимые изменения в ландшафтах [4]. Таким образом, для решения как глобальных, так и локальных экологических проблем, необходимо на них оказывать управленческие воздействия. Таковую возможность обеспечивает специальный управленческий инструментарий в виде систем экологического менеджмента [5]. Подходы экологического менеджмента могут использоваться и на региональном уровне управления, для постановки целей и задач, связанных с ресурсосбережением и охраной окружающей среды [6, 7]. Могут формироваться и иные, более сложные управленческие модели социо-эколого-экономических систем [8].

Фактически социо-эколого-экономическая система является некоторой разновидностью открытой саморазвивающейся системы. Соответственно правила ее функционирования подчиняются существующим общим закономерностям развития открытых систем, имеющим механизмы для формирования устойчивых энергетических потоков [9]. Социо-эколого-экономическая среда любого региона состоит из следующих подсистем: изменения энергии, изменения вещества, преобразование потоков информации в целях управления. Для осуществления управленческих действий потребуется осуществлять воздействие на информационную подсистему. Через изменения потоков информации можно будет задавать необходимые пропорции распределения энергетических потоков. В этом случае нужны специальные индикаторы для оценки устойчивости социо-эколого-экономической системы, выражающие объемы использования энергии в регионе. Одним из таких индикаторов является производительность труда, выраженная в энергетических единицах.

Производительность труда возможно в полной мере измерять и через объемы продукции, что производится в некоторую выбранную единицу времени. Данный способ затруднительно использовать для социо-эколого-экономической системы региона, поскольку потребуется осуществлять оценку для огромного массива совершенно различной продукции. Именно поэтому, с целью упрощения расчетов, и получения индикатора который можно использовать в любой оценочной деятельности, необходимо измерять производительность труда через отношение существующих затрат энергии ко времени выполнения хозяйственной деятельности, т. е. выражать ее в энергетических единицах.

Каждому производимому объекту или производственному процессу соответствует некоторое уравнение позволяющее соотнести поток продукции с объемом расходуемой энергии. Соответственно имеется некоторый минимальный энергетический поток, или мощность, которая соответствует уровню технологического развития и позволяет таким образом определить энергетическую производительности труда. Фактически, при сравнении объективно существующей мощности с указанными минимальными объемами выявляется природоемкость технологии. Сложение всех существующих мощностей производственных процессов, позволяет осуществить оценку энергетической эффективности региональной социо-эколого-экономической среды региона, определить уровень природоемкости его хозяйственного комплекса [10].

В итоге, отношение производительности труда к общим энергетическим затратам в некоторый период времени, необходимый для осуществления работы, дает возможность провести оценку состояния региональной социо-эколого-экономической среды, определить существующий уровень развития природоемких отраслей экономики в регионе. По сути, природоемкие отрасли экономики, функционирование их производственных процессов, затрачивают большую часть объемов энергии техносферы. Это объясняется необходимостью изменением энергетических потоков природной среды при производстве [11]. Чтобы определить энергетическую эффективность региональной социо-эколого-экономической среды, необходимо изначально иметь некоторый объем статистической информации, которая бы освещала объем потребления энергии в регионе [12].

Общая формула для оценки энергетической эффективности социо-эколого-экономической среды региона следующая [13]:

$$M(t) = \sum_{j=1}^n S_j(t) \cdot B_j(t),$$

где $M(t)$ – ВРП (валовой региональный продукт) за некоторый период времени в энергетических величинах; $S_j(t)$ – общий объем j -го продукта, производство которого осуществляется за некоторый период времени; $B_j(t)$ – осуществленные энергетические затраты на производство единицы j -го продукта.

Однако при условии, что известны статистические данные об энергоемкости ВРП, можно получить ВРП в энергетических величинах по приведенной ниже формуле [12]:

$$M(t) = (F(t) \cdot R \cdot 29 \text{ МДж} / \text{кг} \cdot 0,4) / 31536000 \text{ сек.},$$

где $F(t)$ – ВРП в денежном выражении; R – энергоемкость ВРП; 29 МДж/кг – удельная теплота сгорания условного топлива; 0,4 – КПД (коэффициент полезного действия) вследствие потерь энергии; 31536000 – количество секунд в году.

Если ВРП в энергетических величинах $M(t)$ разделить на численность занятых в общественном производстве региона $L(t)$, получим уровень энергетической производительности труда региона $K(t)$ [10]:

$$K(t) = \frac{M(t)}{L(t)}.$$

Пример расчета для Белгородской области: ((546,151 млрд рублей (ВРП) * 245,41 кВт/на 10 тыс. рублей (энергоёмкость ВРП) * 29 МДж/кг * 0,4) / 31536000 сек.) / 700,2 тыс. занятых = 7,04 кВт/чел.

На основе статистических данных [14, 15] были проанализированы все регионы Российской Федерации, выявлена их энергетическая производительность труда, полученная информация представлена в таблице 1.

Таблица 1
Энергетическая производительность труда в регионах Российской Федерации

п/п		Производительность труда в денежных величинах, тыс. руб./чел.	Энергетическая производительность труда, кВт/чел.
Российская Федерация		735,19	4,79
Центральный федеральный округ			
1	Белгородская область	779,99	7,04
2	Брянская область	383,24	3,47
3	Владимирская область	409,44	5,52
4	Воронежская область	537,95	3,15
5	Ивановская область	278,94	2,66
6	Калужская область	588,49	2,65
7	Костромская область	430,70	3,10
8	Курская область	445,08	4,16
9	Липецкая область	542,63	11,90
10	Московская область	818,15	4,13
11	Орловская область	372,71	3,06
12	Рязанская область	493,75	5,54
13	Смоленская область	411,93	3,36
14	Тамбовская область	403,23	2,71
15	Тверская область	462,88	3,61
16	Тульская область	406,70	4,38
17	Ярославская область	511,78	4,45
18	г. Москва	1590,10	2,15
Северо-Западный федеральный округ			
19	Республика Карелия	538,75	5,75
20	Республика Коми	1080,37	8,52
21	Архангельская область с Ненецким автономным округом	781,95	5,87
22	Вологодская область	617,86	12,12
23	Калининградская область	555,35	2,33
24	Ленинградская область	897,72	8,94
25	Мурманская область	669,36	6,15
26	Новгородская область	556,39	3,56
27	Псковская область	331,98	2,07
28	г. Санкт-Петербург	893,46	2,88

п/п		Производительность труда в денежных величинах, тыс. руб./чел.	Энергетическая производительность труда, кВт/чел.
Южный федеральный округ			
29	Республика Адыгея	432,31	2,74
30	Республика Калмыкия	302,91	1,89
31	Республика Крым	277,47	1,42
32	Краснодарский край	617,16	2,87
33.	Астраханская область	483,70	4,27
34	Волгоградская область	457,95	4,18
35	Ростовская область	439,11	2,85
36	г. Севастополь	413,81	2,43
Северо-Кавказский федеральный округ			
37	Республика Дагестан	379,80	2,29
38	Республика Ингушетия	507,40	3,66
39	Кабардино-Балкарская Республика	345,25	2,20
40	Карачаево-Черкесская Республика	346,61	4,21
41	Республика Северная Осетия – Алания	333,61	2,28
42	Чеченская Республика	302,79	5,98
43	Ставропольский край	348,85	2,93
Приволжский федеральный округ			
44	Республика Башкортостан	651,86	5,54
45	Республика Марий Эл	380,70	2,95
46	Республика Мордовия	352,89	3,48
47	Республика Татарстан	790,52	5,35
48	Удмуртская Республика	493,88	3,07
49	Чувашская Республика	382,37	2,74
50	Пермский край	701,19	8,10
51	Кировская область	334,39	2,97
52	Нижегородская область	497,51	4,54
53	Оренбургская область	588,20	7,94
54	Пензенская область	363,10	2,36
55	Самарская область	626,65	6,39
56	Саратовская область	401,41	3,61
57	Ульяновская область	406,91	3,09
Уральский федеральный округ			
58	Курганская область	383,28	4,50
59	Свердловская область	730,18	7,07
60	Тюменская область	2338,11	15,44
61	Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	2932,08	24,14
62	Ямало-Ненецкий автономный округ	3155,72	13,96
63	Челябинская область	505,87	8,54
Сибирский федеральный округ			
64	Республика Алтай	331,28	2,05
65	Республика Бурятия	400,00	8,35
66	Республика Тыва	366,27	5,89
67	Республика Хакасия	561,85	19,78
68	Алтайский край	344,70	3,10
69	Забайкальский край	463,05	3,32
70	Красноярский край	837,06	7,58
71	Иркутская область	655,30	10,23
72	Кемеровская область	550,72	10,97
73	Новосибирская область	487,68	3,13
74	Омская область	527,26	4,16

п/п		Производительность труда в денежных величинах, тыс. руб./чел.	Энергетическая производительность труда, кВт/чел.
75	Томская область	754,84	3,95
Дальневосточный федеральный округ			
76	Республика Саха (Якутия)	1120,95	5,06
77	Камчатский край	683,08	3,74
78	Приморский край	567,21	4,06
79	Хабаровский край	594,51	4,78
80	Амурская область	549,96	4,14
81	Магаданская область	884,64	4,77
82	Сахалинская область	2231,66	5,99
83	Еврейская автономная область	550,60	3,08
84	Чукотский автономный округ	1521,87	9,60

Составлено авторами

Выявлено, что энергетическая производительность труда, в регионах, где развиты отрасли хозяйства, связанные с добычей полезных ископаемых, значительно выше. В частности, в следующих регионах производительность труда превышает 7 кВт/чел.: Белгородская, Липецкая, Вологодская, Ленинградская, Оренбургская, Тюменская, Свердловская, Челябинская, Иркутская, Кемеровская области; республики Коми, Бурятия, Хакасия; Ханты-Мансийский, Ямало-Ненецкий, Чукотский автономные округа; Пермский и Красноярский край. Во всех указанных регионах представлены природоёмкие отрасли экономики: горнодобывающая (Белгородская область, Пермский край и др.), нефте- и газодобыча (Ханты-Мансийский автономный округ, Ямало-Ненецкий автономный округ и др.), металлургия (Челябинская, Свердловская, Вологодская области и др.), электроэнергетика (республика Хакасия, Красноярский край и др.). Большинство указанных регионов либо уже испытывают существенные экологические проблемы, связанные с высоким уровнем развития природоёмких отраслей экономики, либо могут столкнуться с подобными проблемами в обозримом будущем, из-за деградации ландшафтов вызванных изменением энергетических потоков в региональных экосистемах. Существуют регионы, где показатель производительности труда в денежном выражении более 700 тыс. руб./чел, а в энергетических единицах меньше 3 кВт/чел.: г. Москва и г. Санкт-Петербург. В таких регионах четко прослеживается превалирование в экономической деятельности сферы услуг. Остальные регионы Российской Федерации имеют относительно сбалансированные показатели, что свидетельствует о развитии в них обрабатывающих отраслей экономики (машиностроение и др.), а также сельского хозяйства. Исходя из полученных результатов, хорошо видно, что энергетическая производительность труда позволяет определить регионы, где в структуре экономики присутствуют природоёмкие отрасли хозяйства, генерирующие значительные объёмы энергетических потоков, что в конечном счете ведет к деградации ландшафтов и нарастанию экологических проблем.

Устойчивость социо-эколого-экономической среды региона во многом определяется объемами возникающих энергетических потоков в результате хозяйственной деятельности. Функционирование указанных потоков зависит от уровня развития природоёмких отраслей экономики, их оценку можно осуществлять на основе показателя энергетической производительности труда. Данный показатель должен использоваться в управленческой модели хозяйственной деятельностью региона, поскольку его поддержание на определенном уровне не позволит выйти социо-эколого-экономической среде региона за границы устойчивости биосферы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильева Е.И. Проблема периодизации геологических эпох: фактор человека // Вестник Московского университета. Серия 27: Глобалистика и геополитика. – 2017. – № 3. – С. 53-58.
2. Постников Е.А. Оценка экологической устойчивости региона // Материалы всероссийской конференции молодых ученых по институциональной экономике. – Екатеринбург: ИЭ УрО РАН, 2004. С. 210-212.
3. 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.
4. Левит А.И. Реконструкция палеоландшафтных и палеоклиматических условий степной зоны южного Зауралья / А.И. Левит, Л.М. Маркова, А.Л. Плаксина, П.А. Косинцев // Степи Северной Евразии. Материалы VI Международного симпозиума и VIII Международной школы-семинара молодых ученых «Геоэкологические проблемы степных регионов». – Оренбург: Институт степи УрО РАН, 2012. – С. 440-444.
5. Двинин Д.Ю. Развитие систем экологического менеджмента в России и мире // Вестник Челябинского государственного университета. – 2007. – № 6. – С. 131-135.
6. Двинин Д.Ю. Планирование в экологическом менеджменте с целью осуществления регионального ресурсосбережения // Вестник Челябинского государственного университета. – Челябинск, 2010. – №8. – С. 11-14.
7. Двинин Д.Ю. Планирование ресурсосбережения в региональных системах экологического менеджмента // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2011. – №31. – С. 6.
8. Моделирование социо-эколого-экономической системы региона / Под ред. В.И. Гурмана, А.К. Румянцева и др. М.: Наука, 2001. – 175 с.
9. Липенков А.Д. Экономика, жизнь, разум. Общественное производство с точки зрения глобальной эволюции. Челябинск: Изд. Челяб. Ун-та, 2012. – 218 с.
10. 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.
11. Сергиенко О.И. Основы теории эко-эффективности / О.И. Сергиенко, Х. Рон. – СПб: СПбГУНиПТ, 2004. – 223 с.
12. Татаркин А.И. Методология оценки устойчивого развития локальных территорий на основе измерения их социально-экономической и экологической емкости / А.И. Татаркин, А.Г. Гершанок // Вестник НГУ: серия социально-экономические науки. – 2006. – Том 6. Выпуск 1. – С. 40-48.
13. Даванков А.Ю. Обоснование теоретико-методологической модели оценки устойчивости социо-эколого-экономической среды региона / А.Ю. Даванков, Д.Ю. Двинин // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 9 (63). – С. 6-8.
14. Информационный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.
15. 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.

Dvinin Dmitry Yurievich

Chelyabinsk state university, Chelyabinsk, Russia
E-mail: dvinin1981@mail.ru

Davankov Alexey Yurievich

Chelyabinsk state university, Chelyabinsk, Russia
E-mail: iserp@csu.ru

Methodological tools of energy assessment of the level of environmental economy socio-ecological and economic environment of the region

Abstract. The article provides a justification for the use of labor productivity indicator, expressed in energy units, in order to identify the nature-intensive sectors of the economy in the regions. A scheme is suggested to perform the necessary calculations. It is used to obtain data on labor productivity in energy units for all regions of the Russian Federation. It is revealed that in the regions with natural-intensive industries (metallurgy, electricity, oil and gas production, mining) this figure exceeds 7 kW/person. Such regions are: Belgorod, Lipetsk, Vologda, Leningrad, Orenburg, Tyumen, Sverdlovsk, Chelyabinsk, Irkutsk, Kemerovo regions; Komi, Buryatia, Khakassia; Khanty-Mansiysk, Yamalo-Nenets and Chukotka Autonomous districts; Perm and Krasnoyarsk regions. In regions where the structure of the economy is dominated by the service sector (Moscow and St. Petersburg) labor productivity in monetary units of more than 700 thousand rubles/person and expressed in energy units less than 3 kW/person. Other regions of Russia have balanced indicators, which indicates the development of their manufacturing sectors of the economy and agriculture. It is established that the state of socio-ecological and economic environment of the region depends on the emerging energy flows in the process of economic activity. The operation of the data flow is in direct proportion to the level of development of nature intensive sectors of the economy in the region, the rate of energy productivity allows us to estimate their impact on the state of ecological and socio-economic environment. Effective management impact on the parameter of energy productivity allows to maintain the level of economic activity of the regions within the limits of stability of the biosphere.

Keywords: labor productivity; socio-ecological and economic environment of the region; energy flows; energy indicator; stability of the biosphere; the region; methodological tools of management