

УДК 331.101

ББК 65.24

Temukuev Timur Borisovich,
 candidate of economic sciences, associate professor
 of the department of companies' power generation
 of the Kabardino-Balkarian State Agricultural University
 named after V. M. Kokov,
 Nalchik,
 e-mail: straise@yandex.ru

Темукеев Тимур Борисович,
 канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры
 энергообеспечения предприятий
 Кабардино-Балкарского государственного аграрного
 университета им. В. М. Кокова,
 г. Нальчик,
 e-mail: straise@yandex.ru

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ФОРМ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТРУДА

ECONOMIC AND ENERGY METHODS OF ANALYSIS OF THE HUMAN LABOR FORMS

В статье с экономической и энергетической точки зрения анализируются формы человеческого труда. Энергетический эквивалент человеческого труда определяется как долей личного потребления населения и удельной энерговооруженностью человеческого труда, так и соотношением между реальными объемами оплаты труда и энергетических ресурсов, используемых в отраслях материального производства. Рассмотрен метод определения численного значения энергетического коэффициента человеческого труда, показывающий количество энергии в валовом внутреннем продукте на единицу затраченной энергии человеческого труда. В основе расчета формула показателя годового валового внутреннего продукта государства, отражающая реальные хозяйственные затраты на материальное производство, с учетом доли человеческого труда и энергии.

The article analyzes the human labor forms from the economic and energy point of view. The energy equivalent of human labor is defined as the share of personal consumption of the population and specific installed power of human labor, as well as the ratio between the actual volume of labor payments and the energy resources used in the production sectors. The method of determining the numerical value of the power factor of human labor is examined, which shows the amount of energy in the gross domestic product per the unit of used energy of human labor. The calculation is based on the formula of the index of the state annual gross domestic product that reflects the actual economic costs of production with regard to the share of human labor and energy.

Ключевые слова: энергия, энергосбережение, топливо, условное топливо, человеческий труд, интенсивность труда, энергетический анализ, энергетический коэффициент труда, расход энергии человеком, мощность.

Keywords: energy, energy saving, fuel, conventional fuel, human labor, labor intensity, energy analysis, labor energy-coefficient, energy consumption by man, power.

В России все большее значение приобретает необходимость учета возможностей такого важного фактора развития экономики, как энергосбережение, что объясняется главным образом уменьшением запасов энергетического сырья, ростом затрат на его добычу, а также ограничением выбросов в атмосферу парниковых газов.

Отсутствие единых оценочных величин приводит к существенным различиям при анализе рентабельности тех или иных проектов и не позволяет с достаточной степенью обоснованности определить потенциал энер-

госбережения при реализации конкретных мероприятий.

Современная наука при анализе производственных процессов не может полностью полагаться на расчеты, основанные только на денежных средствах, поскольку, в частности, цены на все топлива слабо связаны с энергетическими затратами на их добычу и переработку.

В прошлом веке с целью энергетического анализа добычи топлива в научный оборот ввели такие понятия, как EROEI (energy returned on energy invested) — это соотношение полученной и инвестированной энергии; EROI (energy return on investment) — это соотношение полученной энергии к инвестициям [1].

Конечной целью внедрения энергетического метода оценки является снижение удельной энергоёмкости экономики.

При энергетическом анализе любых производственных процессов первостепенное значение приобретает оценка человеческого труда, энергетический эквивалент которого сложно установить, поскольку в настоящее время нет общепринятой методики для его расчета. В данной работе предлагается метод энергетической оценки человеческого труда.

Для определения полных энергетических затрат при производстве любой продукции необходимо знать общее потребление энергии в виде первичного энергоносителя. В первом приближении этот показатель можно вычислить при производстве продукции. На всех стадиях технологического процесса применяется человеческий труд, энергетическую составляющую которого точно оценить достаточно сложно. Впервые увязать физическое учение об энергии и экономическое учение, рассмотреть развитие человеческого труда и его различные виды с энергетической точки зрения в 1880 году попытался молодой российский ученый С. А. Подолинский в работе «Труд человека и его отношение к распределению энергии» [2].

Принято считать, что общий расход энергии человека в процессе труда складывается из расхода энергии на осуществление обменных процессов в организме, выполнение статической и динамической работы, нервно-умственную деятельность, преодоление неблагоприятных условий труда.

Современная наука для измерения интенсивности труда использует три основных метода — биологический, социологический и экономический. В специальной литературе опубликованы результаты таких измерений для различных категорий работников умственного и физического труда с учетом веса, пола и возраста.

Для расчета энергетических затрат человека воспользуемся данными ГОСТ Р 51750-2001, который приводит следующий энергетический эквивалент живого труда по категориям работы в МДж/(чел.*ч): очень легкая — 0,60, легкая — 0,90, средняя — 1,26, тяжелая — 1,86 и очень тяжелая — 2,50 [3].

В пересчете на восемь часов работы потеря энергии одним человеком соответственно составит в МДж (ккал): 4,8 (1146), 7,2 (1718), 10,08 (2406), 14,88 (3551) и 20,00 (4773); что соответствует мощности в кВт — 1,333; 2,0; 2,8; 4,133 и 5,556, или расходу условного топлива в кг — 0,164; 0,246; 0,344; 0,507 и 0,683. Общие суточные затраты энергии будут больше, так как человек подобен агрегату, который после окончания смены не отключается, а находится в режиме холостого хода и расходует энергию, но уже при меньшей мощности.

В среднем затрата энергии одним человеком за восемь часов работы в пересчете на условное топливо составит 0,424 кг. Если эту затрату с учетом оставшихся шестнадцати нерабочих часов в сутки, а также выходных и праздничных дней удвоить, то годовой расход составит 310 кг условного топлива, что соответствует средней суточной затрате 5936 ккал энергии одним человеком. Большинство исследователей считают, что максимальные суточные энергетические затраты взрослого человека, занимающегося самым тяжелым физическим трудом, не превышают 6000 ккал, или 25,14 МДж. По количеству энергии 310 кг условного топлива соответствуют 267 кг чистого углерода, 230 кг топочного мазута или 200 кг автомобильного бензина.

Расход энергии человеком незначителен даже при такой завышенной оценке по сравнению с разного рода двигателями, в отличие от которых его не нужно заправлять каким-то видом ископаемого топлива. Каждый работник за свой труд получает деньги, на которые он и члены семьи, находящиеся на иждивении, не только питаются, но и одеваются, покупают необходимые товары, оплачивают коммунальные услуги, то есть живут жизнью современных людей своей страны. Жизненные стандарты в различных странах друг от друга отличаются значительно, что сказывается как на доходах их граждан, так и на потреблении энергетических ресурсов населением.

Энергетические затраты работающего человека следует оценивать не только энергетическим эквивалентом живого труда. Человеческий труд целесообразно оценивать в сопоставимом денежном выражении, поскольку его стоимость оплачивается не по количеству энергии, затраченной им на работе, а по совсем другому принципу. Так, служащий банка или успешной компании, сидя в офисе с кондиционером, может иметь месячный доход, превышающий годовой заработок портового грузчика, находящегося все время на открытой площадке, в разы. Соответственно средние затраты на одного члена семьи первого будут также в десятки раз больше, чем на члена семьи второго. Энергопотребление этих семей станет пропорционально их доходам, а не количеству затраченной на работе энергии. То есть при любой форме оценки труда в основе лежит величина затрат на удовлетворение основных потребностей человека.

Одним из важнейших показателей всех государств является годовой валовой внутренний продукт, который в стоимостной форме определяют как:

$$P_B = \sum (C_{Ti} \times T_i + P_i), \text{ руб.}, \quad (1)$$

где: C_{Ti} — средняя годовая удельная (часовая) оплата труда одного работника, руб./чел.*ч);

T_i — количество труда, чел.*ч);

P_i — прибыль по отдельным (i -м) отраслям материального производства, руб.

Поскольку такая форма валового внутреннего продукта не отражает реальных хозяйственных затрат на производство, формулу (1), чтобы она позволила установить энергетический эквивалент человеческого труда, записывают [4] в измененном виде:

$$P_B = n_1 c_T T + n_2 c_{\mathcal{E}} \mathcal{E}, \text{ руб.}, \quad (2)$$

где: n_1 — доля человеческого труда в сфере материального производства;

c_T — средняя по стране стоимость человеческого труда, руб./чел.*ч);

T — годовое количество затраченного труда по стране, чел.*ч);

n_2 — доля человеческой энергии в сфере материального производства;

$c_{\mathcal{E}}$ — средняя по стране стоимость энергии руб./Дж);

\mathcal{E} — годовое количество затраченной по стране энергии, Дж.

Тогда доля валового внутреннего продукта, идущая на потребление, составит:

$$d = \frac{c_T T + O_{\text{ФП}}}{n_1 c_T T + n_2 c_{\mathcal{E}} \mathcal{E}}, \quad (3)$$

где $O_{\text{ФП}}$ — величина различных фондов потребления, руб.

Приняв $K = \frac{c_T T + O_{\text{ФП}}}{c_T T}$ и $\mathcal{E} = e \times T$ и преобразовав выражение (3), получают соотношение:

$$\frac{c_T}{c_{\mathcal{E}}} = \frac{d \times n_2}{K - d \times n_1} \times e, \text{ Дж/(чел.*час)} \quad (4)$$

или

$$c_T = \frac{d \times n_2}{K - d \times n_1} \times e \times c_{\mathcal{E}}, \text{ Дж/(чел.*час)} \quad (5)$$

где e — удельная энерговооруженность человеческого труда в Дж/(чел.*ч).

Таким образом, энергетический эквивалент человеческого труда определяется следующими показателями: долей личного потребления населения, учитываемой в валовом внутреннем продукте; удельной энерговооруженностью человеческого труда; соотношением между реальными объемами оплаты труда и энергетических ресурсов, использованных в отраслях материального производства [Там же].

Запишем валовой внутренний продукт в энергетической форме, полагая, что вся энергия выработана в расчетном году, при этом составив баланс в пересчете на первичную энергию, измеряемую в джоулях. По сути, речь идет о годовом энергетическом балансе, который состоит из трех частей: прихода, расхода и разницы между ними.

Тогда годовая выработка энергии в пределах государства определится по формуле:

$$\mathcal{E}_B = \mathcal{E}_П + \mathcal{E}_{\text{ЧТ}} \pm \Delta \mathcal{E}, \text{ Дж}, \quad (6)$$

где: $\mathcal{E}_П$ — годовое потребление энергии, Дж);

$\mathcal{E}_{\text{ЧТ}}$ — годовые затраты энергии работающими людьми (человеческий труд), Дж);

+ $\Delta \mathcal{E}$ — количество избыточной (экспортируемой) энергии, Дж);

– $\Delta \mathcal{E}$ — количество недостающей (импортируемой) энергии, Дж.

Годовые затраты энергии всеми людьми на работе по стране составят:

$$\mathcal{E}_{\text{ЧТ}} = \mathcal{E}_{\text{ЧТ}} \times T,$$

где: T — то же, что в формуле (2);

$\mathcal{E}_{\text{ЧТ}}$ — средние часовые затраты энергии по стране одним работником, Дж/(чел.*ч).

Левую часть уравнения (6), куда отнесены производители энергии — топливно-энергетический комплекс, сельское, лесное и рыбное хозяйства, люди, работающие в различных сферах экономики, а также прочие источники, в развернутом виде можно записать следующим образом:

$$\mathcal{E}_B = \mathcal{E}_{\text{ЧТ}} + \mathcal{E}_{\text{ГЭК}} + \mathcal{E}_{\text{СЛХ}} + \mathcal{E}_{\text{МП}} + \mathcal{E}_{\text{ПП}}, \text{ Дж}, \quad (7)$$

где: $\mathcal{E}_{ТЭК}$ — выработка энергии топливно-энергетическим комплексом, Дж;

$\mathcal{E}_{СЛХ}$ — выработка энергии сельским и лесным хозяйствами, Дж;

$\mathcal{E}_{МП}$ — энергия морепродуктов (биоресурсов), Дж;

$\mathcal{E}_{ПП}$ — выработка энергии прочими производителями, Дж.

Энергия, выработанная в топливно-энергетическом комплексе, определится по формуле:

$$\mathcal{E}_{ТЭК} = \mathcal{E}_{ТК} + \mathcal{E}_{АЭС} + \mathcal{E}_{ГЭС} + \mathcal{E}_{ВИЭ}, \text{ Дж}, \quad (8)$$

где: $\mathcal{E}_{ТК}$ — энергия добытого ископаемого топлива, Дж;

$\mathcal{E}_{АЭС}$ — энергия, выработанная на атомных электростанциях, Дж;

$\mathcal{E}_{ГЭС}$ — энергия, выработанная на гидроэлектростанциях, Дж;

$\mathcal{E}_{ВИЭ}$ — энергия, выработанная с использованием возобновляемых источников энергии, Дж.

Крупными потребителями энергии кроме ее производителей являются транспорт, жилищно-коммунальное хозяйство, строительный комплекс и население:

$$\mathcal{E}_{П} = (\mathcal{E}_{нтЭК} + \mathcal{E}_{нСЛХ} + \mathcal{E}_{нМП} + \mathcal{E}_{нПП}) + \mathcal{E}_{нТР} + \mathcal{E}_{нЖКХ} + \mathcal{E}_{нСТ} + \mathcal{E}_{нСЭ} + \mathcal{E}_{нН}, \text{ Дж}, \quad (9)$$

где энергия, потребляемая:

$\mathcal{E}_{нтЭК}$ — топливно-энергетическим комплексом, Дж;

$\mathcal{E}_{нСЛХ}$ — сельским и лесным хозяйствами, Дж;

$\mathcal{E}_{нМП}$ — при добыче морепродуктов (биоресурсов), Дж;

$\mathcal{E}_{нПП}$ — прочими секторами экономики, вырабатывающими энергию, Дж;

$\mathcal{E}_{нТР}$ — транспортом, Дж;

$\mathcal{E}_{нЖКХ}$ — жилищно-коммунальным хозяйством, Дж;

$\mathcal{E}_{нСТ}$ — строительным комплексом, Дж;

$\mathcal{E}_{нСЭ}$ — другими секторами экономики, не вырабатывающими энергию, Дж;

$\mathcal{E}_{нН}$ — населением, Дж.

Если суммарное производство и потребление энергии записать по отдельным (i -м) отраслям материального производства, то формула (6) примет вид:

$$\mathcal{E}_B = \sum_{i=1}^n (\mathcal{E}_{ni} + \mathcal{E}_{чТi} \pm \Delta \mathcal{E}_i) + \mathcal{E}_{пр}, \quad (10)$$

где: \mathcal{E}_{ni} — годовое потребление энергии на i -м производстве, Дж;

$\mathcal{E}_{чТi}$ — выработка энергии работающими людьми (человеческий труд) на i -м производстве, Дж;

$\pm \Delta \mathcal{E}_i$ — количество дополнительно, помимо собственных нужд выработанной энергии на i -м производстве, Дж;

$\Delta \mathcal{E}_i$ — количество дополнительно затраченной энергии помимо выработанной на i -м производстве, Дж;

n — число учтенных производств, Дж;

$\mathcal{E}_{пр}$ — прочее потребленное энергии, Дж.

Вернемся к формуле (6), где $\pm \Delta \mathcal{E}$ есть количество экспортируемой или импортируемой энергии, которая может находиться в энергоносителях или товарах, то есть затрачено на их производство. Рассмотрим, что под этим понимается и каким образом можно определить ее численное значение.

Государство, имеющее значительные запасы ископаемого топлива, как правило, добывает его не только для удовлетворения собственных нужд, но и на экспорт. Излишки топлива после предпродажной подготовки или соответствующей переработки экспортируют в те страны, у которых нет в достаточном количестве топливно-энергетических ресурсов, в то же время государство продает и покупает различные товары.

Предположим, что $\Delta \mathcal{E} = \mathcal{E}_{ТЭ} + \mathcal{E}_{ЭН}$,

где: $\mathcal{E}_{ТЭ}$ — энергия, затраченная на производство экспортируемых товаров;

$\mathcal{E}_{ЭН}$ — энергия, содержащаяся в энергоносителях.

Также можно представить, что $\Delta \mathcal{E} = \mathcal{E}_{ТИ} + \mathcal{E}_P$, то есть часть средств, вырученных от продажи энергии ($\mathcal{E}_{ТИ}$), затрачивается на импорт товаров, а остальная часть средств, вырученная от продажи энергии (\mathcal{E}_P), направляется в резервный фонд государства. Случается и так, что государство экспортирует энергоносители, а средств на их покупку не хватает, и оно вынуждено тратить деньги из резервного фонда, поэтому \mathcal{E}_P следует писать со знаками \pm . А для государства, успешно экспортирующего энергию, формула (6) запишется в таком виде:

$$\mathcal{E}_B = \mathcal{E}_{П} + \mathcal{E}_{чТ} + \mathcal{E}_{ТИ} + \mathcal{E}_P, \text{ Дж}, \quad (11)$$

Государство, импортирующее энергию, на выручку от реализации экспортных товаров ($\mathcal{E}_{ТЭ}$) может закупить часть энергии, а оставшуюся часть вынуждено приобретать за счет средств своего резервного фонда. Если же выручка от экспортируемых товаров окажется больше, чем необходимо средств на покупку энергоносителей и импортируемых товаров, то оставшуюся часть можно направить в резервный фонд.

Для первого и второго случаев формула (6) запишется как:

$$\mathcal{E}_B = \mathcal{E}_{П} + \mathcal{E}_{чТ} + \mathcal{E}_{ТЭ} - \mathcal{E}_P, \text{ Дж} \quad (12)$$

или

$$\mathcal{E}_B = \mathcal{E}_{П} + \mathcal{E}_{чТ} + \mathcal{E}_{ТЭ} + \mathcal{E}_P, \text{ Дж} \quad (13)$$

Если левые и правые части уравнений (11) — (13) разделить на $\mathcal{E}_{чТi}$, то получатся энергетические коэффициенты человеческого труда:

$$\frac{\mathcal{E}_B}{\mathcal{E}_{чТ}} = \frac{\mathcal{E}_{П} + \mathcal{E}_{чТ} + \mathcal{E}_{ТИ} + \mathcal{E}_P}{\mathcal{E}_{чТ}}, \text{ Дж/Дж} \quad (14)$$

$$\frac{\mathcal{E}_B}{\mathcal{E}_{чТ}} = \frac{\mathcal{E}_{П} + \mathcal{E}_{чТ} + \mathcal{E}_{ТЭ} - \mathcal{E}_P}{\mathcal{E}_{чТ}}, \text{ Дж/Дж} \quad (15)$$

$$\frac{\mathcal{E}_B}{\mathcal{E}_{чТ}} = \frac{\mathcal{E}_{П} + \mathcal{E}_{чТ} + \mathcal{E}_{ТЭ} + \mathcal{E}_P}{\mathcal{E}_{чТ}}, \text{ Дж/Дж.} \quad (16)$$

Или формулы (14) — (16) запишутся так:

$$k_B = k_{П} + 1 + k_{ТИ} + k_P \quad (17)$$

$$k_B = k_{П} + 1 + k_{ТЭ} - k_P \quad (18)$$

$$k_B = k_{П} + 1 + k_{ТЭ} + k_P, \quad (19)$$

где энергетические коэффициенты человеческого труда:

k_B — валовой;

$k_{П}$ — потребляемой энергии;

$k_{ТИ}$ — импортируемых товаров;

$k_{ТЭ}$ — экспортируемых товаров;

k_P — резервного фонда.

Валовой коэффициент человеческого труда (k_B) показывает, сколько единиц энергии в валовом внутреннем продукте приходится на одну единицу затраченной энергии человеческого труда. Следовательно, чем больше валовой энергетический коэффициент человеческого труда, тем выше энергетическая производительность работника данного государства.

Однако наиболее успешным будет экономическая политика того государства, которое за счет средств, вырученных от продажи высокотехнологических товаров собственного производства, в состоянии не только покупать энергоносители, но и пополнять свой резервный фонд.

Формулу (6) можно записать и в таком виде:

$$\frac{\mathcal{E}_{П} + \mathcal{E}_{чТ} \pm \Delta \mathcal{E}}{\mathcal{E}_B} = 1 \text{ или } d_{П} + d_{чТ} \pm \Delta d = 1, \quad (20)$$

где: $d_{П} = \mathcal{E}_{П} / \mathcal{E}_B$ — доля годового потребления энергии;

$d_{чТ} = \mathcal{E}_{чТ} / \mathcal{E}_B$ — доля годовых затрат энер-

гии работающими людьми (человеческий труд);
 $\Delta d = \Delta \mathcal{E} / \mathcal{E}_B$ — доля экспортируемой или импортируемой энергии.

Средние по стране затраты энергии за час работы одного человека при наличии соответствующих данных можно вычислить по формуле (6), записав ее так:

$$\mathcal{E}_{чч} = \frac{\mathcal{E}_B - \mathcal{E}_П - (\pm \Delta \mathcal{E})}{T}, \text{ Дж/(чел.} \cdot \text{час)}. \quad (21)$$

Однако, как отмечено в работе [Там же], для получе-

ния численного значения энергетического эквивалента человеческого труда слишком мало статистических данных по прошлому и текущему векам, а среди тех, которые имеются, наблюдаются большие расхождения.

Если в России наладят полный учет потребления энергии в различных отраслях производства по всем звеньям технологических схем с введением единой формы отчетности, то появится возможность получения достоверных значений энергетического эквивалента человеческого труда в пределах страны.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Темукуев Т. Б. О методе расчета EROEI с учетом коэффициента полезного использования энергии // Экономические науки. 2014. № 3 (112). С. 62—66.
2. Подолинский С. А. Труд человека и его отношение к распределению энергии. Т. IV—V. М.: Слово, 1880. 211 с.
3. Энергосбережение. Методика определения энергоемкости при производстве продукции и оказании услуг в технологических энергетических системах. Общие положения. ГОСТ Р 51750-2001. М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. 29 с.
4. Щелоков Я. М. Энергетический анализ хозяйственной деятельности. Энергетические проблемы энергоемких производств: учеб.-метод. изд. Екатеринбург, 2010. 388 с.

REFERENCES

1. Temukuev T. B. On the method of calculating the EROEI taking into account the efficiency of energy use // Economics. 2014. № 3 (112). P. 62—66.
2. Podolynsky S. A. Human labor and its relation to the distribution of energy. B. IV—V. M.: Slovo, 1880. 211 p.
3. Energy-saving. Method of determining the energy consumption in the production and services rendering in the process energy systems. General provisions. GOST R 51750-2001. M.: Publishing and Printing Complex of standards, 2001. 29 p.
4. Shchelokov Ya. M. Energy analysis of economic activity. Energy problems of energy-intensive industries: teaching and methodical publication. Ekaterinburg, 2010. 388 p.

Как цитировать статью: Темукуев Т. Б. Экономический и энергетический методы анализа форм человеческого труда // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2015. № 4 (33). С. 134—137.

For citation: Temukuev T. B. Economic and energy methods of analysis of the human labor forms // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2015. № 4 (33). P. 134—137.

УДК 338.45:669

ББК 65.305.2

Троянова Елена Николаевна,
 candidate of economic sciences,
 associate professor of the department
 of industrial management and economics of power engineering
 of Novosibirsk State Technical University,
 Novosibirsk,
 e-mail: elena9671@mail.ru

Кембель Кристина Андреевна,
 master program student of the department
 of mechatronics and automation
 (training areas — Production management)
 of Novosibirsk State Technical University,
 Novosibirsk,
 e-mail: kem.kristina@yandex.ru

Троянова Елена Николаевна,
 канд. экон. наук, доцент кафедры производственного
 менеджмента и экономики энергетики
 Новосибирского государственного
 технического университета,
 г. Новосибирск,
 e-mail: elena9671@mail.ru

Кембель Кристина Андреевна,
 магистрант факультета мехатроники и автоматизации
 (направление подготовки — Производственный менеджмент)
 Новосибирского государственного
 технического университета,
 г. Новосибирск,
 e-mail: kem.kristina@yandex.ru

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА¹

PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF METALLURGICAL INDUSTRY IN THE ECONOMIC CRISIS CONDITIONS²

В статье рассматриваются проблемы и перспективы функционирования предприятий металлургической промышленности в условиях экономического кризиса. Проведен сравнительный анализ состояния российских и иностранных пред-

¹ Статья подготовлена в рамках тематического плана Новосибирского государственного технического университета ТПИ-ПМиЭЭ-1_15.

² The article has been prepared within the frame of the course schedule of Novosibirsk State Technical University TP-PM&EE-1_15.