

УДК 621.311.16

**Севастьянов Р.В.**, к.е.н., доцент  
доцент кафедри економіки підприємства  
**Калітіна Я.Ю.**  
*Запорізька державна інженерна академія*  
kyu.1@mail.ru

## **ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ ТА БАР'ЄРИ З ЇЇ ВПРОВАДЖЕННЯ**

**Севастьянов Р.В., Калітіна Я.Ю. Энергоефективность промышленных предприятий Украины та бар'єри з її впровадження.** У статті розглянуто проблеми енергоефективності промислових підприємств, а також фактори, що впливають на неї. Розглянуто законодавство у сфері енергозбереження. Систематизовано перспективи і напрями державної політики у сфері енергоефективності та енергозбереження. Проаналізовано результати впровадження заходів щодо підвищення енергоефективності підприємства. Систематизовано фактори впливу на енергоефективність підприємства, запропоновано класифікацію факторів на інноваційні та традиційні. Проаналізовано бар'єри щодо практичного впровадження заходів з енергоефективності. Окреслено напрями вдосконалення практичної частини впровадження енергоефективності.

**Севастьянов Р.В., Калитина Я.Ю. Энергоэффективность промышленных предприятий Украины и барьеры по её внедрению.** В статье рассмотрены проблемы энергоэффективности промышленных предприятий, а также влияющие на неё факторы. Рассмотрено законодательство в сфере энергосбережения. Систематизированы перспективы и направления государственной политики в области энергоэффективности и энергосбережения. Проанализированы результаты внедрения мероприятий по повышению энергоэффективности предприятия. Систематизированы факторы влияния на энергоэффективность предприятия, предложена классификация факторов на инновационные и традиционные. Очерчені барьеры по практическому внедрению мероприятий по энергоэффективности. Предложены направления совершенствования практической части внедрения энергоэффективности.

**Sevastyanov Rodion, Kalitina Yana. Energy efficiency of industrial enterprises of Ukraine and barriers for its implementation.** The problems of power efficiency of industrial enterprises are considered in the article. Legislation is considered in the field of energy-savings. Prospects and directions of public policy are systematized in the area of power efficiency and energy-savings. The results of introduction of measures are analyzed on the increase of power efficiency of enterprise. Factors influencing on power efficiency of enterprise are systematized. In the article barriers are analyzed on introduction of measures in the field of power efficiency on an enterprise. With the purpose of increase of power efficiency on industrial enterprises corresponding measures were worked out.

**Постановка проблеми.** На сьогодні підвищення енергоефективності виробництва - одне з основних завдань щодо підвищення результативності та зниження собівартості. Адже зниження собівартості - це одна з конкурентних переваг будь-якої продукції, особливо зараз, коли ринок збуту стає все більш розбірливим. Сьогодні сучасним промисловим підприємствам необхідно докорінно змінити свій підхід до використання енергетичних ресурсів. Першочерговим завданням є економне витрачання енергетичних ресурсів і підвищення ефективності їх використання на всіх стадіях виробництва і споживання.

На відміну від розвинених країн, де політика енергоефективності є елементом економічно та екологічно раціонального використання ресурсів, для України це – питання виживання, оскільки пов'язане з проблемою збалансованого платоспроможного споживання ПЕР і має гостро негативні соціальні наслідки.

Незважаючи на те, що прийнята Енергетична стратегія України передбачає впровадження та проведення заходів з енергоефективності підприємств, в цілому не ставиться завдання, щоб зупинити динамічне зростання попиту на енергію і потужність з боку як економіки країни в цілому, так і з боку її окремих регіонів, галузей, підприємств. Так до 2030 року планується збільшення попиту на енергію на 37%.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Енергоефективність в сучасних умовах, перспективи розвитку енергозбереження в Україні для виходу з енергетичного і, як наслідок, економічної кризи, бар'єри на шляху впровадження енергоефективних заходів відображені в працях А.А. Пабата, М.Р. Маслікевич, Б.М. Сердюка, А.В. Тарасова, И.Д. Гайнулліна, Р.В. Севастьянова, Е. Г. Гапо, М. В. Степанової [5, 6, 7, 8, 11]. Незважаючи на велику кількість науково-методичні розробок у цій сфері, залишаються актуальні питання щодо подолання бар'єрів щодо впровадження енергоефективності на підприємствах різних галузей промисловості.

**Метою статті** є аналіз стану енергоефективності промисловості в сучасній Україні та дослідження впливу економічних, організаційних факторів на енергоефективність промислового підприємства. Актуальним також є виявлення бар'єрів, що гальмують впровадження енергозберігаючих технологій та розробка заходів щодо підвищення енергоефективності промислового підприємства.

**Викладення основного матеріалу.** Управління енергоефективністю – це поєднання законодавчої бази та механізмів фінансування, інституційної організації та механізмів координування, які всі разом спрямовані на підтримку реалізації стратегій, політики та програм енергоефективності [1, с. 8].

Підвищення рівня енергоефективності в усіх галузях економіки визначено Президентом України та Урядом України як пріоритетні напрямки забезпечення енергетичної безпеки нашої країни. На сучасному етапі розвитку України фактор зниження енергоємності валового внутрішнього продукту є головним чинником для забезпечення енергетичної незалежності держави та

підвищення її енергетичної безпеки, а також сталого соціально-економічного розвитку України [2, с. 5].

В Україні для одержання кожного долара ВВП потрібно у три-чотири рази більше витрат енергоресурсів, ніж у розвинених країнах. На тлі загальносвітової економічної кризи обмеженість власних традиційних енергоносіїв, низька енергоекономічна ефективність базових промислових технологій та структура промислового виробництва з переважанням застарілих енергоємних та ресурсномістких виробництв спровокувала у 2009 р. колапс національної економіки з переходом на світову вартість енергоресурсів, насамперед, природного газу.

Найменш енергоємними та найбільш економічно конкурентоспроможними закономірно є сфера послуг: освіта, фінансова діяльність, сільськогосподарська галузь, машинобудування, проте енергоекономічна конкурентоспроможність електроенергетики, металургії, транспортної, хімічної галузей та ЖКГ виявляється надто низькою [3, с. 144].

Розвиток економіки України значною мірою залежить від вирішення завдання забезпечення енергоносіями. Недостатній обсяг власних енергоносіїв змушує українську владу приймати рішення щодо значного їх імпорту. В умовах скорочення світових запасів вуглецю та зростання на них цін, вирішення енергетичних проблем лише за допомогою імпорту є недостатнім.

Виходячи із цього, одним із основних завдань української держави є суттєве зменшення неефективного споживання енергетичних ресурсів. Вирішити це завдання неможливо без цілеспрямованої енергетичної політики, де адекватно враховувались би можливості України щодо власного видобутку вуглеводів, розвитку поновлювальної енергетики та енергозбереження, переходу економіки до широкого впровадження у виробництво інновацій [4].

Відповідно до Закону України "Про енергозбереження" енергоефективні продукція, технологія, обладнання це - продукція або метод, засіб її виробництва, що забезпечують раціональне використання паливно-енергетичних ресурсів порівняно з іншими варіантами використання або виробництва продукції однакового споживчого рівня чи з аналогічними техніко-економічними показниками [5].

Підвищення енергоефективності на підприємстві підвищує доходи підприємства і разом з тим приносить такі результати:

- заощадження коштів, що забезпечує зростання конкурентоспроможність підприємства, особливо при зростанні цін на енергоносії;
- збільшення продуктивності через удосконалення виробничих процесів, що пов'язані із способом використання енергії; встановлення квот на викиди, що дозволяє знизити залежність від цін на енергоносії, зменшити ризики компанії, що, в свою чергу, підвищує вартість підприємства;
- скорочення викидів у навколишнє середовище, через що покращується екологічний стан, а з ним – імідж підприємства [6, с. 111].

Нормування витрат паливно-енергетичних ресурсів на виробництво продукції закладено в основу "Положення про матеріальне стимулювання колективів і окремих працівників підприємств, організацій та установ за

економію паливно-енергетичних ресурсів у суспільному виробництві", яке затверджене спільним наказом Держкоменергозбереження та Мінекономіки від 21.06.2000 р. №47/127. Відповідно до Положення «Про матеріальне стимулювання колективів і окремих працівників підприємств, організацій та установ за економію паливно-енергетичних ресурсів у суспільному виробництві» за ефективне використання енергоресурсів здійснюється преміювання працівників у межах до 30 відсотків від вартості зекономлених придбаних енергоресурсів. Кількість зекономлених ПЕР для розрахунку коштів, які використовуються на матеріальне стимулювання за зниження питомих витрат ПЕР на підприємствах, визначаються накопичувальним підсумком за результатами роботи підприємства (цеху, відділу) за останні 6 місяців [7].

Оцінка значущості факторів, що впливають на енергоефективність промислових підприємств і виділення найбільш значущих є необхідним для створення методики оцінки впливу даних факторів на енергоефективність та розробки заходів з підвищення енергоефективності промислових підприємств.

Основоположним етапом став аналіз, систематизація та доповнення пропонованих різними авторами класифікацій даних факторів, на підставі чого була розроблена система організаційно-економічних факторів, що впливають на енергоефективність промислового підприємства.

Для аналізу значущості факторів через неможливість кількісної оцінки деяких з них був вибраний метод експертних оцінок, а саме метод безпосереднього оцінювання.

Відповідно до вимог анкети, експерти присвоїли бали факторів згідно з їх значущістю. Інтервал оцінки - від 1 до 10, чим вища важливість фактора - тим вищий бал. Після первинної оцінки факторів були виділені групи з однаковими балами. Експерти оцінили значимість факторів усередині цих груп додаванням 0,1 в порядку зростання значущості.

Для досягнення кінцевої мети експертної оцінки, а саме - визначення значущості факторів ( $B_i$ , де  $i$  - номер фактора), розраховується узагальнена думка експертів, представлена як частка суми балів усіх респондентів опитування за  $i$ -тим фактором та суми всіх балів за всіма факторами [8, с. 89-93].

Отримана структура організаційних факторів наведена в таблиці 1, економічних факторів - у таблиці 2.

Таблиця 1 – Структура економічних факторів, що впливають на енергоефективність промислового підприємства [8, с. 91]

Фактор	Ваговий коефіцієнт $B_i$	Номер фактора відповідно $B_i$
1	2	3
Фіскальна політика держави в галузі енергозбереження	0,164	3

Продовження таблиці 1

Фінансові методи мотивації підвищення енергоефективності	0,075	7
Тарифна політика держави у сфері ПЕР	0,195	1
Політика постачальної ПЕР організації	0,158	4
Інвестиційні можливості	0,178	2
Фінансова стійкість підприємства	0,092	6
Особисте стимулювання персоналу	0,139	5
Усього:	1,000	

Експертна оцінка показує, що, з точки зору експертів, найбільш значущими факторами у групі економічних факторів є:

1. Тарифна політика держави у сфері ПЕР.
2. Інвестиційні можливості підприємства.
3. Фіскальна політика держави в області енергозбереження.
4. Політика постачальної ПЕР організації.
5. Особисте стимулювання персоналу.

Таблиця 2 – Структура організаційних факторів, які впливають на енергоефективність промислового підприємства [8, с. 92]

Фактор	Ваговий коефіцієнт $V_i$	Номер фактора відповідно $V_i$
1	2	3
Кваліфікація персоналу у сфері енергозбереження	0,057	7
Взаємовідносини з підприємствами тієї самої чи суміжних галузей у сфері обміну досвідом, участь у заходах, присвячених енергозбереження	0,049	10
Система заохочення пропозицій з економії ПЕР та економії ПЕР через фонд заробітної плати	0,053	9
Енергоаудит	0,138	4
Застосування енергозберігаючих технологій і обладнання	0,159	1
Ступінь використання вторинних ПЕР	0,055	8
Система нормування і обліку ПЕР	0,141	3
Інфраструктура підприємства з постачання ПЕР	0,143	2
Частка виробництва енергоємної продукції	0,126	5
Участь у програмах енергозбереження	0,078	6
Усього:	1,000	

У групі організаційних факторів найбільш значущими, з точки зору експертів, є:

1. Застосування енергозберігаючих технологій і обладнання.
2. Інфраструктура підприємства з постачання ПЕР.
3. Система нормування і обліку ПЕР.
4. Енергоаудит.
5. Частка виробництва енергоємної продукції.

Автор М.М.Сергєєв у своїй роботі виділяє фактори впливу на енергоефективність підприємства.

В якості результативного показника  $Y$  вибраний один з показників енергетичної ефективності підприємства (питомі енергетичні витрати на 1 крб. випуску продукції). В якості ознак-факторів  $X_1, X_2, X_3, X_n$ , що впливають на результативну ознаку, були виявлені основні можливі показники:

$X_1$  - обсяг випуску продукції, млн. грн.;

$X_2$  - витрати на утримання енергопостачальних мереж підприємства, млн. грн.;

$X_3$  - інвестиції в програми з енергозбереження, млн. грн.;

$X_4$  - чисельність персоналу підприємства, осіб;

$X_5$  - середня заробітна плата, тис. грн.;

$X_6$  - вироблення енергетичних ресурсів власними джерелами енергії (частки);

$X_7$  - питома матеріаломісткість продукції, грн.;

$X_8$  - середня тривалість робочих змін на підприємстві, годину;

$X_9$  - середній розряд робочих;

$X_{10}$  - кількість структурних підрозділів;

$X_{11}$  - загальна площа приміщень, забезпечених енергоресурсами,  $m^2$ ;

$X_{12}$  - коефіцієнт завантаження обладнання;

$X_{13}$  - коефіцієнт фактичної енергоозброєності праці (кВт/чол.);

$X_{14}$  - озброєність праці основним капіталом, тис. грн./чол.;

$X_{15}$  - питома вага обладнання у вартості основного капіталу.

Для наочного уявлення про вагомість факторів була побудована апріорна діаграма рангів, яка наведена на рисунку 1, і визначена питома вага факторів щодо їх впливу на результативний показник [9, с. 94-97].

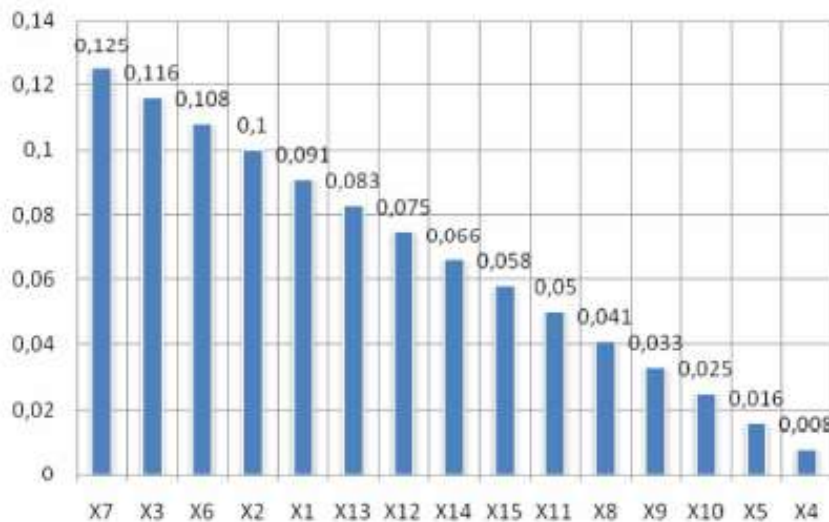


Рисунок 1 – Апріорна діаграма рангів ознак-факторів [9, с. 97].

Проаналізувавши різні підходи до визначення основних факторів, що впливають на енергоефективність підприємства, пропонуємо систематизувати фактори, поділивши їх на 2 групи: інноваційні та традиційні. Їх класифікацію наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Фактори, що впливають на енергоефективність промислового підприємства

Інноваційні фактори	Традиційні фактори
Питома вага інноваційних впроваджень на підприємстві в області енергоефективності	Фінансова стійкість підприємства
Участь підприємства у державних і позадержавних програмах з енергозбереження	Стимулювання персоналу в економії енергоресурсів
Питома вага коштів, що виділяються підприємством на впровадження нових енергозберігаючих технологій	Питома вага енерговитрат у собівартості продукції
Застосування енергозберігаючих технологій і обладнання	Енергоаудит
Ступінь використання вторинних ПЕР	Кваліфікація персоналу у сфері енергозбереження
Вироблення енергетичних ресурсів власними джерелами енергії	Безперервний і точний контроль використання енергоресурсів на підприємстві

Можна припустити, що лише спільне композиційне застосування показників інноваційних та традиційних факторів дасть змогу підприємству вийти на новий рівень енергоефективної діяльності, тим самим збільшив конкурентоздатність як продукції так, і підприємства в цілому.

Питання розвитку сектору альтернативної енергетики та поширення енергоефективних технологій безпосередньо пов'язане зі станом законодавства, зокрема податкового, в даній сфері. Практика великої кількості іноземних держав свідчить про те, що перехід від традиційного енергоспоживання до бажаного вимагає застосування державою конкретних заходів щодо стимулювання впровадження енергоефективних технологій, у тому числі для залучення іноземних інвесторів [10, с. 9].

Одним із завдань Енергетичної стратегії України є:

- створення передумов для докорінного зменшення енергоємності вітчизняної продукції за рахунок впровадження нових технологій, прогресивних стандартів, сучасних систем контролю, управління та обліку на всіх етапах виробництва, транспортування та споживання енергетичних продуктів; розвиток ринкових механізмів стимулювання енергозбереження в усіх галузях економіки.

Особливості економічного розвитку країни до 2030р., що враховані в прогнозах споживання паливно-енергетичних ресурсів, зокрема, через прогнозні макропоказники енергоємності наведені на рисунку 2. Прогнозується збільшення обсягу виробництва ВВП майже в 3 рази, а споживання первинних енергоресурсів - тільки на 51 % (з 200,6 млн. т у. п. у 2005 р. до 302,7 млн. т у. п. - у 2030 р.).

Досягнення такого рівня планується здійснити за рахунок двох основних факторів:

- технічного (технологічного) енергозбереження, що передбачає модернізацію або заміну енергоємних наявних технологій, підвищення енергоефективності промисловості та соціально-комунального сектора

економіки та зменшення втрат енергоресурсів;

- структурного енергозбереження, що передбачає докорінні структурні зміни для створення малоенергоємної та малоресурсної економіки шляхом впровадження новітніх технологій [11].



Рисунок 2 – Прогноз динаміки споживання первинних ресурсів, рівнів структурного та технологічного енергозбереження до 2030 року, млн. т у. п. (базовий сценарій) [11]

Проте у сфері енергозбереження спостерігаються бар'єри, що стримують її розвиток:

- економічна політика та політика енергоефективності мають несистемний характер (протиріччя; нестимулюючий характер; часта зміна норм; відповідальність різних відомств; різні «кишені» для бюджетних коштів, які спрямовуються для вирішення одних і тих же завдань; логічна незавершеність окремих етапів економічної політики, наприклад, кампанії з обов'язкових енергетичних обстежень);

- економічні моделі непрозорі й часто не стимулюють до розвитку (перехресне субсидування, тарифоутворення, монополізм);

- діюча тарифна політика не стимулює кращі та ефективні підприємства (метод «витрати плюс»; відсутність реальних процедур обліку витрат на корпоративну програму енергоефективності в тарифі на тепло, коли підприємства опалюють місто тощо);

- недостатній облік інтересів споживачів (інституціональних і приватних) у законодавчих нормах, тарифній політиці;

- як наслідок, а, також через недостатню інформованість відсутня згода у прийнятті проведеної політики, прийнятих рішень і пропонуваніх ринком технологій як суб'єктами бізнесу, споживачами;

- недостатньо фінансових коштів для реалізації модернізаційних та енергоефективних проєктів (високі процентні ставки зупиняють інвестиції);



- відчувається кадровий голод серед інженерів, а також фахівців у різних галузях енергозбереження [12].

На сьогодні в опрацюванні питань і завдань з енергоефективності мало приділено уваги факторам, які стримують розвиток енергозбереження та енергоефективності в країні. Їх можна розділити на чотири основні групи:

- брак мотивації;
- недолік інформації;
- брак досвіду фінансування проектів;
- брак організації та координації.

Для подолання бар'єрів пропонується впроваджувати певні заходи:

- на рівні держави:

- відкрите надання достовірної, вичерпної інформації у сфері енергоефективності для споживачів, осіб, що приймають рішення;

- сприяння співробітництву регіонів у питаннях енергоефективних технологій та підходів, а також налагодити обмін знаннями і успішними результатами, отриманих на місцях;

- державний підхід з питань енергозбереження повинен орієнтуватися в першу чергу на споживача, тобто безпосереднього учасника впровадження системи енергозбереження, давати гарантію фінансової вигоди від "кувлі" енергозберігаючого проекту, а також можливості добровільної участі в енергозберігаючих програмах.

- на рівні підприємства:

- автоматизувати комерційний облік енергоресурсів, що використовуються на підприємстві;

- застосовувати з урахуванням технології виробництва диференційований облік електроенергії за зонами доби, що дає змогу обрати вигідний тариф на електроенергію. Якщо підприємство досконало знає структуру споживання своїх ресурсів, то може зрозуміти, де можна заощадити, як змістити графік виробництва і т.п.;

- використання енергозберігаючого освітлення, яке досягається за рахунок використання енергоефективного обладнання.

### **Висновки:**

1. На даний момент існує гостра необхідність всебічного та ефективного впровадження та застосування технологій пов'язаних з енергоефективністю виробництва. Підвищення енергоефективності промислового підприємства визначає економічний розвиток підприємства, його виживання на конкурентних ринках.

2. У статті було розглянуто стан енергоефективності на підприємствах України та вплив економічних і організаційних факторів на підприємства, бар'єрів, що гальмують впровадження проектів та заходів з енергозбереження ПЕР на підприємствах.

3. Розглянуто ключові законодавчі акти у сфері енергоефективності та енергозбереження України, вивчено перспективи розвитку певного напрямку державної політики.

4. Систематизовано недоліки в практичному впровадженні державної

політики у сфері енергоефективності та енергозбереження, запропоновано можливі шляхи вирішення даної проблеми.

5. Запропоновано класифікацію факторів впливу на енергоефективність підприємств, а саме їх розділення на інноваційні та традиційні.

6. Рекомендовано заходи щодо створення умов для запровадження енергоефективності на промисловому підприємстві. Це ведення жорсткого контролю за споживанням енергоресурсів за допомогою сучасних систем обліку. Так при диференційованому обліку за зонами доби електроенергія хоча і не зберігається, але дозволяє скоротити витрати, і тим самим зменшити собівартість продукції. У той же час, якщо перемістити споживання електроенергії на час полупікових і мінімальних (нічних) навантажень енергосистеми міста за рахунок перенесення енергоємного виробництва на ці періоди, то можна й допомагати енергосистемі міста позбавлятися від критичних режимів.

#### Список літератури:

1. Управление эффективностью. Справочное пособие. МЕЖДУНАРОДНОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ АГЕНТСТВО. – International Energy Agency. – 9 rue de la Fédération, 75739, Paris Cedex 15, France. – Режим доступа : [www.iea.org](http://www.iea.org).

2. Тези доповіді Голови Держенергофактивності Миколи Пашкевича на спільному засіданні Президії Національної академії наук України та Колегії Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України (16 березня 2011р.) «Енергоефективність як відповідь на виклики часу» / Пашкевич М. // «Енергосбережение». – 2011. – №4. – С. 5.

3. Пабат А.А. Економічні чинники конкурентоспроможності національних енергетичних технологій / Пабат А.А. // Держава та регіони. – 2009. – №2. – С. 144.

4. Національний інститут стратегічних досліджень. «Використання енергозберігаючих технологій в країнах ЄС: досвід для України. Аналітична записка» [Електронний ресурс]. – Режим доступа : <http://od.niss.gov.ua/articles/437/>.

5. Закон України «Про енергозбереження». – Режим доступа : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/74/94-вр>.

6. Маслікевич М.Р. Сутність оцінки енергоефективності підприємства / Маслікевич М.Р., Сердюк Б.М. // Актуальні проблеми економіки та управління. – 2011. – Вип. 5.

7. Севастьянов Р.В. Проблеми та перспективи енергозбереження на промислових підприємствах / Севастьянов Р.В. – Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності: Зб. наук. праць. – Маріуполь : ДВНЗ «ПДТУ», 2013. – Випуск 1. – Т.3. – С. 107-110.

8. Тарасов А.В. Оценка значимости влияющих на энергоэффективность промышленного предприятия организационно-экономических факторов / Тарасов А.В., Гайнуллин И.Д. // Проблемы экономики и менеджмента. – 2013. – №8. – С. 89-93.

9. Сергеев Н.Н. Оценка факторов, влияющих на энергетическую эффективность промышленных предприятий / Сергеев Н.Н. // Экономика и право. – 2013. – Вип. 2. – С. 94-97.

10. Подлесный И.В. Налоговый льготы в сфере энергоэффективности / Подлесный И.В. // Энергосбережение. – 2012. – №12. – С. 9.

11. Энергетична стратегія України на період до 2030 року.

12. Гашо Е.Г. «Повышение энергоэффективности как двигатель модернизации промышленности» / Гашо Е.Г., Степанова М.В. // Энергосбережение. – 2013. – №6 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=5609](http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=5609).

**Ключові слова: енергоефективність, економічні та організаційні фактори енергоефективності, енергозбереження, бар'єри енергоефективності.**

**Ключевые слова: энергоэффективность, экономические и организационные факторы энергоэффективности, энергосбережение, барьеры энергоэффективности.**

**Key words: energy efficiency, economic and organizational factors of energy efficiency, energy conservation barriers to energy efficiency.**

*Надійшла до редакції 28.03.2014 р.*