

УДК 65.011.8:621.3

В. О. АЛЕКСАНДРОВА**ЗНИЖЕННЯ ВИТРАТ ВИРОБНИЦТВА ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН І АПАРАТІВ
ПРИ ВИКОРИСТАННІ АУТСОРСИНГА БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ**

В статті розглядається актуальна проблема підприємств електротехнічної промисловості по зниженню витрат виробництва. В час економічної скрути підприємствам доцільно використовувати для зниження своїх виробничих витрат найменш витратні методи. Так в статті пропонується застосовувати для таких цілей організаційні методи, а саме передачу деяких бізнес-процесів підприємства на аутсорсинг. Досліджено загальні відомості про аутсорсинг на підприємстві та запропоновано модель відбору бізнес-процесів підприємства для передачі їх на аутсорсинг.

Ключові слова: витрати, електротехнічна промисловість, методи зниження витрат, аутсорсинг, бізнес-процеси, наскрізні бізнес-процеси, прибуток, критерії відбору бізнес-процесу, ефективність бізнес-процесу.

В статье рассматривается актуальная проблема предприятий электротехнической промышленности по снижению издержек производства. Во время экономических трудностей предприятиям целесообразно использовать для снижения своих производственных затрат наименее затратные методы. Так в статье предлагается применять для таких целей организационные методы, а именно передачу некоторых бизнес-процессов предприятия на аутсорсинг. Исследованы общие сведения об аутсорсинге на предприятии и предложена модель отбора бизнес-процессов предприятия для передачи их на аутсорсинг.

Ключевые слова: затраты, электротехническая промышленность, методы снижения затрат, аутсорсинг, бизнес-процессы, сквозные бизнес-процессы, прибыль, критерии отбора бизнес-процесса, эффективность бизнес-процесса.

In the article the actual problem of electrical industry enterprises to reduce production costs. Development of measures to reduce production costs for enterprises is an urgent problem for many businesses the electrical industry. Methodological and organizational bases of lower production costs of enterprises in the regulation of market economy has not sufficiently investigated. In times of economic hardship enterprises should be used to reduce their production costs Lowest cost method. Recently, one of the most promising areas of lower production costs in enterprises electrical equipment and instrumentation and have the opportunity to transfer to outsourcing expensive. When using outsourcing to domestic enterprises plan to achieve the following objectives: improve economic efficiency and reduce costs of economic activity; reducing the need for investment in the development of non-core activities; the creation of conditions to meet seasonal needs in additional staff; improving the quality of work performed and services transferred to outsourcing. Costs of business processes in detail might consider if automated systems that cover almost the entire life cycle of products and first used a process approach to management. Since the article proposed to use for purposes such organizational methods, namely the transfer of certain business processes outsourcing. To analyze the impact of changes in costs to the amount of profit a business process is proposed to use a model that presents linear dependence of profit on the cost of the implementation of business processes. Researched overview of outsourcing in the company and the model selection business processes to transfer them to outsource.

Keywords: costs, electrical industry, methods of cost reduction, outsourcing, business processes, through business processes, revenue, selection criteria of the business process, business process efficiency.

Вступ. В умовах дії ринкових відносин, коли падає ділова активність підприємств і відбувається загальний спад виробництва, для більшості підприємств процедура зниження витрат є питанням виживання.

Успішна діяльність підприємств багато в чому залежить від ефективності їх господарювання, і, в першу чергу, від розмірів виробничих витрат. Витрати виробництва є одним з найбільш узагальнювальних показників ефективності роботи підприємства. Від того, наскільки точно визначені витрати виробництва і реалізації продукції залежить величина прибутку підприємства.

Витрати виробництва найбільш чуйні до будь-яких змін у виробничій діяльності. Ефективність використання сировини, матеріалів, палива, енергії, робочої сили відбивається на величині витрат виробництва і вже пізніше, через них, на величині інших показників, що характеризують результати виробничо-господарської діяльності і рівень конкурентоспроможності підприємства.

В зв'язку з цим необхідність розробки методичних і організаційних основ зниження витрат виробництва на підприємствах стає назрілим актуальним завданням. Завдання це багатопланове і складне. Його рішення багато в чому залежить від вдосконалення теоретичної бази обліку і зниження виробничих витрат; від впровадження ресурсозберігаючих і високопродуктивних технологій; від формування маркетингової політики підприємства; від інформатизації і автоматизації системи обліку і управління витратами виробництва на підприємствах.

По питаннях місця і ролі витрат виробництва в ефективному функціонуванні підприємств, їх впливи

на конкурентоспроможність підприємств, по методах розрахунку витрат і виборі шляхів їх зниження є ряд робіт таких економістів як В.Я. Горфинкель, Л. Вальрах, А. Маршалл, Д. Рікардо, В.Г. Воронін, В.П. Грузинів, В.В. Денискін, Е.М. Купряков, В.П. Прасолова, Г.М. Лич і ін. [1, 2].

Проте проблема методичних і організаційних основ зниження витрат виробництва підприємств в умовах регулювання ринкової економіки ще не достатньо досліджена. З'явилася необхідність в проведенні усестороннього аналізу існуючих методичних підходів до розрахунку витрат виробництва, в розробці ефективної організаційно-методичної бази шляхів їх зниження і в дослідженні впливу витрат виробництва на конкурентоспроможність підприємств. Назріла потреба в розробці першочергових організаційних заходів, направлених на зниження витрат виробництва.

Останнім часом одним з найбільш перспективних напрямів зниження витрат виробництва на підприємствах апарато- і приладобудування є можливість передачі на аутсорсинг дорогих процесів. Тобто підприємство повинне оцінити які компоненти вигідно виробляти самостійно, а які вигідніше купувати у інших виробників або це стосується знаходження альтернатив в управлінській і фінансово-господарській діяльності.

При ухваленні управлінського рішення по використанню аутсорсинга і виборі постачальника подібних послуг визначальним чинником є ступінь доцільності того або іншого варіанту. Саме визначення доцільності повинне грати головну роль в ухваленні управлінських рішень.

При розробці методики до оцінки доцільності

використання аутсорсинга підприємством автором були проаналізовані результати, отримані за підсумками робіт Б. А. Анікіна, І. Л. Рудої, Ж.-Л. Бравар, Р. Моргана, В.Г. Елиферова, В.В. Репіна, В.С. Пономаренко, С.В. Мінухіна, С.В. Знахура, С. Клементс, Дж. Харрінгтона, Дж. Б. Хейвуда та інших присвячених відповідній предметній області [3-10].

Мета. Розробка заходів щодо зниження витрат виробництва на підприємствах є актуальною проблемою для багатьох підприємств електротехнічної промисловості. Це пов'язано з тим, що основним фінансовим результатом діяльності будь-якого підприємства є прибуток, підвищити який можна, збільшуючи об'єми виробництва, ціни на продукцію, що виробляється, або зниженням витрат. Оскільки для збільшення об'ємів виробництва необхідні додаткові джерела фінансування, а при підвищенні ціни знижується попит на продукцію і відбувається захоплення наявної частки ринку конкурентами, тому на підприємстві підвищення фінансового результату доцільно досягати шляхом зниження витрат. Як було зазначено вище найменш витратними заходами зниження витрат є організаційні, серед яких набуло популярності передача частини повноважень у виробництві іншій керуючій організації. Такий процес називається аутсорсингом. Основною проблемою, на вирішення якої направлено дослідження, є відсутність чітких показників відбору бізнес-процесів (БП) для можливості подальшого їх аутсорсинга в умовах наявності тільки даних бухгалтерського обліку, що характерно для більшості електротехнічних підприємств України. Дана проблема вимагає вирішення наступних завдань:

- вибір ключових бізнес-процесів для передачі їх на аутсорсинг;
- вибір моделі аутсорсинга;
- вибір аутсорсингової організації.

Метою даної статті є вирішення тільки першого завдання – формалізації ухвалення рішення та вибору ключових бізнес-процесів для передачі їх на аутсорсинг.

Викладення основного матеріалу. У сучасній економіці інструменти аутсорсинга є актуальними і достатньо широко використовуються для зниження витрат виробництва та оптимізації бізнес-процесів. Під аутсорсингом бізнес-процесів розумітимемо передачу підприємством якого-небудь процесу (функції, роботи) або його частини сторонній організації, що надає професійні послуги в цій області. Таким чином, аутсорсинг БП дозволяє підприємству (замовникові) понизити витрати за рахунок використання ефекту спеціалізації аутсорсингових організацій (постачальників) на певних видах діяльності, які вони здійснюють з меншими витратами і якісніше, ніж сам замовник [4]. Як правило, підприємства набувають у аутсорсингових організацій наступного вигляду послуг: підтримка інформаційної системи або її компонентів, ведення бухгалтерського обліку, проектування і дизайн нового вигляду продуктів, супровід і підтримка продуктів, рекрутинг, маркетинг і тому подібне.

В цілях підвищення ефективності роботи будь-якого підприємства, успішного розвитку конкурентного бізнесу і його адаптації до змінних ринкових умов необхідна перебудова не тільки методів і форм господарювання, але і ухвалення нових концептуальних рішень, принципів ведення бізнесу і його струк-

турної організації. Комплексним вирішенням цих проблем, на думку зарубіжних і вітчизняних фахівців в області менеджменту, служить аутсорсинг як стратегічне рішення, направлене на реструктуризацію компанії з передачею окремих функцій або цілих бізнес-процесів зовнішнім виконавцям.

На даний час аутсорсинг застосовується на багатьох закордонних підприємствах. При використанні аутсорсинга на вітчизняних підприємствах планується досягнення наступних цілей:

- підвищення економічної ефективності і зниження витрат господарської діяльності;
- зниження потреби в інвестиціях на розвиток непрофільних видів діяльності;
- створення умов для задоволення сезонної потреби в додатковому персоналі;
- підвищення якості виконуваних робіт, послуг, переданих на аутсорсинг.

Проте основною причиною впровадження аутсорсинга є прагнення понизити витрати при одночасному поліпшенні якості продукції та послуг, що надаються.

При всіх своїх позитивних моментах аутсорсинг може проявляти себе і з негативного боку. Це відбувається внаслідок того, що при передачі стороннім постачальникам точно не визначено, що потрібно передавати, а що залишати «усередині» підприємства, тому необхідно точно описати процес, а також використовувати ресурси, і оцінити ефективність аутсорсинга.

Крім того, в багатьох засобах масової інформації найчастіше описується досвід компаній, що успішно здійснили проекти по аутсорсингу, і, навпаки, мало освітлюють невдалі спроби. Це пов'язано з тим, що багато компаній не хочуть поширювати інформацію про невдалі спроби реалізації (виводу) яких-небудь функцій на аутсорсинг, щоб не підірвати свою ділову репутацію. За даними Deloitte Consulting, з 25 великих організацій із загальним об'ємом аутсорсингових контрактів в 50 млрд. дол. 70 % мали негативний досвід роботи з аутсорсинговими компаніями, 44 % не отримали очікуваного зменшення витрат, а одна з чотирьох компаній взагалі повернула передані функції. Близько 80 % опитаних вказали, що найпоширенішою проблемою є приховані витрати унаслідок відсутності доступу до структури цін і витрат фірми-виконавця, 62 % – збільшення управлінського штату і 57 % – відсутність можливості вивільнення внутрішніх ресурсів для інших проектів. Ці факти свідчать, що спрощення процесу управління компанією і економія засобів за допомогою аутсорсинга є міфом.

Вивчаючи досвід вітчизняних підприємств, що застосовують аутсорсинг, виявлені наступні проблеми:

- погіршення психологічного клімату в колективі підприємства-замовника (оскільки дана форма трудових відносин багатьом працівникам незрозуміла і невідома);
- погіршення корпоративної культури на підприємстві-замовнику унаслідок приходу позикових працівників з аутсорсингових підприємств;
- відсутність угод про розділення відповідальності між підприємством-замовником і аутсорсинговим підприємством в питаннях забезпечення охорони праці і техніки безпеки;
- відсутність професійної підготовки і перепідготовки кадрів на аутсорсингових підприємствах;
- втрата керованості виробничими процесами;

- втрата конфіденційної інформації; відсутність своєчасного запобігання зниженню якості продукції, що випускається;

- спричинення збитку від невірних дій найманих працівників;

- негативне відношення з боку контролюючих органів унаслідок відсутності чіткої нормативної бази, що регламентує аутсорсингову діяльність;

- поліпшення економічних показників за рахунок застосування аутсорсинга, а не завдяки впровадженню нових технологій, техніки, організації праці і т. д.;

- відсутність профспілкових організацій в аутсорсингових компаніях;

- економічна і професійна деградація, а також соціальна незахищеність працівників аутсорсингових підприємств.

Є ще один складний аспект застосування аутсорсинга – це складність розробки методики оцінки його ефективності. Вимірювання можна отримати за допомогою різних досліджень: фінансового, управлінського, соціально-економічного, економіко-статистичного, маркетингового, інвестиційного, економіко-екологічного, функціонально-вартісного, логістичного і інших видів аналізу. Проте дані дослідження характеризують роботу підприємства у минулому і не дають уявлення про те, як поліпшити роботу в майбутньому. В даний час, теоретичні і методичні положення аутсорсинга як інструменту оптимізації бизнес-процесів організацій, досить добре відображені в роботах [4, 6, 8, 10]. Також аналіз існуючих літературних джерел дозволив виділити основні моделі аутсорсинга, які можуть бути використані для оптимізації бизнес-процесів підприємств [3, 4]:

1. Традиційний аутсорсинг. Підприємство передає свої допоміжні бизнес-процеси сторонній організації, для того, щоб понизити витрати і зосередити зусилля на реалізації своїх основних бизнес-процесів.

2. Сумісний аутсорсинг. Підприємство стає партнером аутсорсингової організації для вдосконалення своїх бизнес-процесів для зниження витрат і підвищення гнучкості системи управління.

3. Аутсорсинг з елементами реорганізації мережі бизнес-процесів. Підприємство об'єднує зусилля зі своїми партнерами і перетворює структуру управління для підвищення ефективності і поліпшення показників діяльності підприємства.

4. Аутстафінг. Даний вид аутсорсинга припускає, що підприємство платить не стільки за виконаний сервіс, скільки за час роботи зовнішнього фахівця. Використання аутстафінга дозволяє підприємству згладити ефект пікових навантажень на ключових бизнес-процесах і скоротити капітальні витрати на утримання інфраструктури.

Визначення ключових бизнес-процесів полягає у виявленні таких бизнес-процесів підприємства або інтегрованих структур, які привносять максимальну або мінімальну цінність в загальну вартість продукту. В загальному вигляді ключовими бизнес-процесами є бизнес-процеси, зміни яких істотним чином впливають на кінцевий результат діяльності підприємства або інтегрованих структур в рамках наскрізного бизнес-процеса (НБП). Розумітимемо під наскрізним бизнес-процесом сукупність взаємозв'язаних основних, забезпечуючих і управлінських бизнес-процесів, спрямованих на повний цикл перетворення вхідних ресурсів в продукт або послугу (результат БП), які задовольняють потреби клієнтів [7,8]. Як ключові індикатори, які характеризують вхід бизнес-процесів визначені матеріальні витрати (сировина, комплектуючі матеріали, електрична енергія і т. д.), трудові (час і вартість трудових ресурсів), а також використання амортизаційних відрахувань.

Кожен бизнес-процес можна розглядати як окремий продукт (послугу), який має цінність і споживчі властивості. Відповідно, кожен бизнес-процес може характеризуватися витратами (собівартістю) і прибутком. Витрати на здійснення бизнес-процесів можливо детально врахувати за наявності автоматизованих систем, які охоплюють практично весь життєвий цикл продуктів і спочатку використовують процесний підхід в управлінні підприємствами. Складність викликає розрахунок величини прибутку для кожного бизнес-процесу в умовах, коли на підприємстві спочатку не розглядалася система господарських відносин на базі взаємозв'язаних господарських підрозділів або бизнес-структур. Розрахунок вартості бизнес-процесу є актуальним при ухваленні рішення про ефективність бизнес-процесу і необхідності його аутсорсинга. Для аналізу впливу змін витрат на величину прибутку бизнес-процесу пропонується використовувати модель, яка представлена на рис. 1.

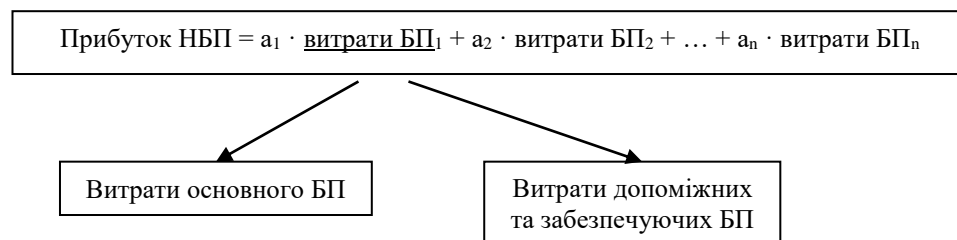


Рис. 1 – Модель для аналізу залежності прибутку від зміни витрат на здійснення бизнес-процесів [11]

Модель представляє лінійну залежність величини прибутку від витрат на здійснення бизнес-процесів. Для детального дослідження можливо окремо врахувати витрати як тільки основних бизнес-процесів, так і сукупні витрати (основні + допоміжні + забезпечуючі).

Коефіцієнт a_i може бути розрахований на основі вирішення задачі регресійного аналізу. В даному випадку, коефіцієнт a_i має наступну економічну інтерпретацію – це частка прибутку, що доводиться на від-

повідний бизнес-процес (етап бизнес-процеса).

Відповідно, на основі a_i можливо розрахувати величину прибутку для кожного бизнес-процесу і його ефективність по формулі:

$$Ебп_i = (a_i \cdot \text{витрати_БП}_i) / \text{витрати_БП}_i$$

Рівень і напрям (знак) ефективності бизнес-процесу дозволяє приймати рішення про необхідність його аутсорсинга. Детальніше методика визначення бизнес-процесу підлягаючого аутсорсингу описана в статті [11].

Висновки за результатами дослідження. Для підприємств апарато- і приладобудування типовими ключовими бізнес-процесами належними аутсорсингу є маркетинг, проектування, моніторинг якості виробництва. Отже, зміна (збільшення) витрат для даних бізнес-процесів позитивно відбивається на збільшенні величини прибутку для наскрізного бізнес-процесу. Бізнес-процеси підготовки виробництва, логістики і реалізації мають низькі значення параметрів моделі, що свідчить про незначний вплив зміни витрат на збільшення величини прибутку.

Слід зазначити, що використані результати дослідження показують типову ситуацію для електротехнічних підприємств України, оскільки величина прибутку, як правило, розраховується на основі планової калькуляції і береться як нормативна величина від собівартості продукції. Отже, зменшення витрат приводить до збільшення прибутку для підприємства в тому випадку, якщо були заключені договори на виробництво продукції за узгодженою ціною, розрахованій на основі планової калькуляції.

Результати моделювання показують можливість передачі на аутсорсинг тих бізнес-процесів, параметри регресії при яких мінімальні або мають негативні значення. Відповідно, передавати на аутсорсинг бізнес-процеси, які збільшують додану вартість продукту (тобто ті, які мають позитивні і значущі параметри регресії) не є раціональним.

Список літератури

1. Горфинкель Е.М. Экономика предприятия: учебник для ВУЗов / В.Я. Горфинкель, Е.М. Купряков, В.П. Прасолова и др.; под ред. проф. В.Я. Горфинкеля, проф. Е.М. Купрякова. – М.: ЮНИТИ, 1999. – 365 с.
2. Лыч Г.М. Минимизация издержек // Финансы, учет, аудит. – 2007. – №7-8. – С. 51-55.
3. Анкин Б. А., Рудая И. Л. Аутсорсинг и аутстаффинг: высокие технологии менеджмента: Учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 320 с.
4. Бравар Ж.-Л., Морган Р. Эффективный аутсорсинг. Понимание, планирование и использование успешных аутсорсинговых отношений. – М.: Баланс Бизнес Букс, 2007. – 475 с.
5. Елиферов В.Г., Репин В.В. Бизнес-процессы: регламентация и управление: учеб. пособие / В.Г. Елиферов, В.В. Репин; Институт экономики и финансов «Синергия». – М.: Инфра-М, 2006. – 318с.
6. Клементс С. и др. Аутсорсинг бизнес-процессов. Советы финансового директора / Под общ. ред. В. В. Голда. – М.: Вершина, 2006. – 416 с.
7. Пономаренко В.С., Мінухін С.В., Знахур С.В. Теорія та практика моделювання бізнес-процесів : монографія. – Харків: вид. ХНЕУ, 2013. – 244 с.
8. Репин В.В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / В.В. Репин, В.Г. Елиферов. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2004. – 408с.
9. Харрингтон Дж. Оптимизация бизнес-процессов: документирование, анализ, управление, оптимизация / Дж. Харрингтон, К.С. Эсселинг, Х. Ван Нимвеген. – СПб.: Азбука; СПб.: БМикро, 2002. – 328 с.
10. Хейвуд Дж. Б. Аутсорсинг: в поисках конкурентных преимуществ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 176 с.
11. Александрова В.А. Формализация выбора ключевых бизнес-процессов для их аутсорсинга на основе использования методов статистического анализа // Экономика і регіон №6 (49) – 2014.

References (transliterated)

1. Gorfinkel' E.M., Kupryakov E.M., Prasolova V.P. i dr. Jekonomika predpriyatija: uchebnik dlja VUZov [Business Economics: A Textbook], pod red. prof. V.Ja. Gorfinkelja, prof. E.M. Kupryakova. Moscow: JuNITI, 1999. 365 p.
2. Lych G.M. Minimizacija izderzhkek [Minimizing costs]. Finansy, uchet, audit. 2007. No 7-8. Pp. 51-55.
3. Anikin B.A., Rudaja I.L. Outsorsing i autstaffing: vysokie tehnologii menedzhmenta: Uchebnoe posobie. [Outsourcing and outstaffing: high technology management: Textbook] Moscow: INFRA-M, 2009. 320 p.
4. Bravar Zh.-L., Morgan R. Jeffektivnyj outsorsing. Ponimanie, planirovanie i ispol'zovanie uspešnyh outsorsingovyh otnošenij. [Effective outsourcing. Understanding, planning and use of successful outsourcing relationships] Moscow: Balans Biznes Buks, 2007. 475 p.
5. Eliferov V.G., Repin V.V. Biznes-processy: reglamentacija i upravlenie: ucheb. posobie [Business processes: regulation and management: Textbook. benefit]. Institut jekonomiki i finansov «Sinergija». Moscow: Infra-M, 2006. 318 p.
6. Klements S. i dr. Outsorsing biznes-processov. Sovety finansovogo direktora [Business Process Outsourcing. Tips CFO] Pod obshh. red. V. V. Golda. Moscow: Veršina, 2006. 416 p.
7. Ponomarenko V.S., Minukhin S.V., Znakhur S.V. Teoriya ta praktyka modelyuvannya biznes-protsevis : monohrafiya. [Theory and practice of business process modeling: monograph.] Kharkiv: vyd. KhNEU, 2013. 244 p.
8. Repin V.V., Eliferov V.G. Processnyj podhod k upravleniju. Modelirovanie biznes-processov [Process approach to management. Business process modeling] Moscow: RIA «Standarty i kachestvo», 2004. 408 p.
9. Harrington Dzh., Jesseling K.S., Van Nimvegen H. Optimizacija biznes-processov: dokumentirovanie, analiz, upravlenie, optimizacija [Optimization of business processes: documentation, analysis, management, optimization], SPb.: Azbuka; SPb.: BMikro, 2002. 328 p.
10. Hejvud Dzh. B. Outsorsing: v poiskah konkurentnyh preimushhestv. [Outsourcing: in search of competitive advantage.] Moscow: Izdatel'skij dom «Vil'jams», 2002. 176 p.
11. Aleksandrova V.A. Formalizacija vybora ključevykh biznes-processov dlja ih outsorsinga na osnove ispol'zovanija metodov statističeskogo analiza [The formalization of the selection of key business processes for their outsourcing based on the use of statistical analysis] *Ekonomika i region* No 6 (49), 2014.

Надійшла (received) 23.10.2016

Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions

Зниження витрат виробництва електричних машин і апаратів при використанні аутсорсинга бізнес-процесів / В.О. Александрова // Вісник НТУ "ХПІ". Серія: Проблеми удосконалення електричних машин і апаратів. – Х. : НТУ "ХПІ", 2016. – № 32 (1204). – С. 12-16. Бібліогр.: 11 назв. – ISSN 2079-3944.

Снижение затрат производства электрических машин и аппаратов при использовании аутсорсинга бизнес-процессов / В.А. Александрова // Вісник НТУ "ХПІ". Серія: Проблеми удосконалення електричних машин і апаратів. – Х. : НТУ "ХПІ", 2016. – № 32 (1204). – С. 12-16. Бібліогр.: 11 назв. – ISSN 2079-3944.

Reduction of electrical machines and apparatuses production costs by using business process outsourcing / V. A. Aleksandrova // NTU "KhPI". Series: Problems of Electrical Machines and Apparatus Perfection. – Kharkov : NTU "KhPI", 2016. – No 32 (1204). – P. 12-16. Bibliography: 11. – ISSN 2079-3944.

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Александрова Вікторія Олександрівна – старший викладач, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, тел.: (067) 720-90-01, e-mail: va_alexandrova@mail.ru

Александрова Виктория Александровна – старший преподаватель, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», г. Харьков, тел.: (67) 720-90-01, e-mail: va_alexandrova@mail.ru

Aleksandrova Viktorija Aleksandrovna - senior lecturer, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", tel. : (067) 720-90-01, e-mail: va_alexandrova@mail.ru