

М. Л. Бакай,

*заступник начальника управління матеріально-технічних ресурсів
ПАТ «Укртрансгаз» НАК «Нафтогаз України», м. Київ, Україна*

КОНЦЕПЦІЯ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ОПТИМІЗАЦІЇ ОБСЛУГОВУВАННЯ ВИРОБНИЦТВА ГАЗОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ

M. L. Bakay,

*Deputy Head of the Department of Material and Technical Resources
Ukrtransgas Naftogaz of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

THE CONCEPT OF ECONOMICAL AND MATHEMATICAL MODELING THE OPTIMIZATION PROCESS OF PRODUCTION SERVICE IN GAS TRANSPORT ENTERPRISES

У статті визначено, що сучасний розвиток конкурентного економічного середовища потребує нового підходу до визначення місця обслуговуючих підсистем виробництва в системі ефективного функціонування основного виробництва підприємств газотранспортної галузі. Встановлено необхідність запровадження нових сучасних систем організації обслуговуючих підсистем заснованих на нових підходах залучення персоналу. У зв'язку з цим розроблено концептуальну модель економіко-математичного моделювання процесу оптимізації обслуговування виробництва газотранспортних підприємств, апробація якого на реальному підприємстві дозволить визначити ефективність використання сервісного потенціалу через розрахунок єдиного інтегрального показника з урахуванням критерію Харінгтона та дозволить обрати одну із стратегій організації функціонування обслуговуючих підсистем.

The article states that modern development of a competitive economic environment requires a new approach to determining the place serving subsystems production in the effective operation system in the main production of enterprises of the gas transportation industry. Established the necessity of introduction new modern systems of service subsystems based on new approaches of personnel attraction. In this regard, developed a conceptual model of economic and mathematical modeling the optimization process for the production of gas transport enterprises, the testing of which in a real enterprise will determine the effectiveness of the use the service potential through the calculation of a single integral indicator, taking into account the Harrington criterion, and will allow to choose one of the strategies of organization the service subsystems.

Ключові слова: економіко-математичне моделювання, газотранспортне підприємство, сервісний потенціал, обслуговування виробництва, аутсорсинг, функція Харрінгтона.

Keywords: economic-mathematical modeling, gas transportation company, service potential, service maintenance, outsourcing, Harrington function.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. В сучасних умовах активної трансформації, інтеграції та глобалізації вітчизняної економічної системи ефективність діяльності та конкурентоспроможність підприємств газотранспортної галузі забезпечується не тільки раціональною організацією основних технологічних процесів, а й високим рівнем їх обслуговування. Від якості та ефективності проведення обслуговування виробництва залежать результати господарювання підприємства [1]. Тому завдання раціонального управління обслуговуванням виробничого процесу потребують наукового теоретично-методичного обґрунтування. Сучасний стан промислового виробництва потребує активізації інновацій не тільки у виробництві, але й в його обслуговуванні. Як показує досвід розвинених країн, високу віддачу приносить інноваційний метод оптимізації витрат на обслуговування з використанням механізмів взаємодії виробничих підприємств з підприємствами сфери послуг [2].

Розвиток ринкових відносин, формування здорової конкуренції на вітчизняних та світових ринках зумовлюють потребу оптимізації діяльності підприємств для підвищення загальної ефективності діяльності суб'єктів господарювання, проте сучасні тенденції організації виробничого процесу та підходи ведення ефективного бізнесу зорієнтовані на досягненні успіху в єдиній вузькоспеціалізованій області. Вітчизняні підприємства зіткнулися з проблемою великого фінансового навантаження через забезпечення діяльності допоміжних та обслуговуючих підсистем, в той час коли ці підсистеми будучи «гравцями» на ринку брали активну участь у конкурентній боротьбі за власного клієнта, а не були б «придатком» до основної діяльності з величезним недовантаженням через скорочення виробничих потужностей. Тому виникає необхідність організації ефективного обслуговування виробництва та застосування нових моделей оптимізації діяльності підприємств заснованих на активній конкуренції суб'єктів на ринку послуг. Для підприємств газотранспортної галузі дана проблема є актуальною і необхідною для вирішення, оскільки якість наданих послуг прямо залежить від ефективності організації обслуговування виробництва (ремонтні роботи, матеріально-технічне забезпечення, енергетичне забезпечення, транспортне та ін.). Проте, прийняття рішення щодо обрання інноваційних методів обслуговування підприємства повинно ґрунтуватися перш за все на результатах оцінювання наявного потенціалу обслуговування виробництва на підприємстві. Ринкові відносини та євроінтеграційні орієнтири в економіці формують свої вимоги як до техніки, так і до сервісу. Неврахування об'єктивних умов формування цивілізованого ринку експлуатації технічного промислового обладнання та його сервісу можуть призвести до остаточної втрати ринку виробництва і реалізації вітчизняної техніки [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Процесом дослідження, вдосконалення та оптимізації обслуговуючих процесів на об'єктах газотранспортної галузі в різні часи займалися такі відомі українські вчені як В. Грудз, М. Данилюк, М. Жидкова, Ю. Ільїнський, Ю. Колбушкін, Є. Крижанівський, І. Мудрий, А. Руднік, Ю. Молчанов, Ю. Стадницький, С. Соколов, С. Стріжков, М. Степ'юк, О. Шевцова. Економічне оцінювання та оптимізація ремонтвитрат наведені в працях О. Амоші, С. Ганжі, Л. Гораль, О. Дзьоби, І. Запухляк І. Метошоп, І. Перезової, І. Федорович та інш. Однак, в основному дослідження перелічених науковців зосереджені на заходах, що сприятимуть зменшенню виробничо-технологічних втрат природного газу в процесі транспортування. Питання зменшення собівартості транспортування природного газу шляхом оптимізації виробничої структури газотранспортного підприємства через впровадження інноваційних форм управління допоміжним виробництвом залишилось поза їх сферою уваги.

Формулювання цілей. Впровадження інноваційних форм організації діяльності допоміжних виробництв вимагає економіко-математичного моделювання ефекту від запровадження таких форм організації та визначення доцільності їх запровадження через ідентифікацію недовикористаного потенціалу допоміжних господарств підприємств газотранспортної галузі, що й формує основне завдання проведеного дослідження в статті.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Основні сучасні шляхи підвищення ефективності організації обслуговування виробництва засновані на способах залучення персоналу наведені на рисунку 1.



Рис. 1. Методи підвищення ефективності організації обслуговування виробництва засновані на способах залучення персоналу

Джерело: Сформовано автором на основі досліджень [1-5]

Важливим критерієм виведення певної бізнес-операції на аутсорсинг є низький рівень використання потенціалу такої операції. Тому важливо перед прийняттям такого рішення керівництвом зробити повну оцінку ефективності та рівня використання потенціалу даної операції. Тому важливо визначити та провести оцінку використання сервісного потенціалу обслуговуючої підсистеми підприємств магістрального транспорту газу. Така оцінка повинна ґрунтуватися на дослідженні всіх факторів впливу на рівень зайнятості допоміжного виробництва.

Схематично відобразимо основні фактори впливу на рівень використання сервісного потенціалу на підприємствах газотранспортної галузі з урахуванням специфіки діяльності таких підприємств (рис.2).



Рис. 2. Групи факторів, що впливають на рівень та ефективність використання сервісного потенціалу газотранспортного підприємства

Джерело: Розроблено автором

Слід відмітити, що такі фактори характеризуються кількісним та якісним впливом, який може репрезентуватися через певний потенціал підприємства. Комплексна оцінка будь-якого економічного явища потребує моделювання інтегрального показника, переваги використання інтегральних показників є очевидними, адже він дозволяє комплексно оцінити вплив всіх факторів та виражається одновимірною величиною.

Проблеми управління потенціалом виробничих систем досліджували такі зарубіжні вчені-економісти: М. Альберт, І.Ансофф, М. Байє, П. Друкер, Т.Йеннер, Е. Леклерк, Х. Лесбенстейн, М. Мескон, Р. Піндайк, С. Росс, Д. Рубінфельд, Ф. Хелоурі та ін. Питання оцінки ефективності використання окремих складових потенціалу, формування стратегічного, економічного та виробничого потенціалів підприємства розглядали Е. Божко, Я. Витвицький, В. Гавва, В. Гальперін, В. Герасимчук, Л. Гораль, О. Градов, М. Данилюк, І. Джаїн, Ю. Донець, С. Ігнатієва, І. Метешоп, В. Моргунюв, Е. Попов, І. Фадєєва та ін. Багатоаспектна та ієрархічна структура потенціалу обслуговуючих підсистем газотранспортних підприємств вимагає побудови специфічної системи його оцінки. У методологічному плані потенціал будь-якого підприємства характеризується такими взаємозумовленими категоріями, як «можливість» і «здатність» [4]. Під оцінкою потенціалу розуміють визначення величини міри можливості кількісного та якісного складу як загальної величини потенціалу, так і величини його складових. Оцінка потенційних можливостей ресурсів, створення відповідних умов для реалізації цих можливостей є важливим напрямом економічної науки й практики, передумовою та запорукою сталої успішної діяльності підприємства як вартості, що створює вартість і додаткову вартість [5]. Погоджуємося з вищезазначеним твердженням В. Гавва, Е. Божко [6], які зазначають, що оцінка потенціалу підприємства – це пошук сукупності характеристик, показників і властивостей, що дозволяють у достатній мірі описати підприємство та оцінити його можливості щодо забезпечення відповідної суспільної потреби в товарах (послугах) на перспективу й можливості досягнення поставлених цілей. Комплексний підхід до оцінки потенціалу виробничих систем висвітлює у своїй праці В. Россоха [5], де вказує, що оцінка потенціалу підприємства має комплексний характер і визначається системою показників.

Алгоритм визначення включає: розрахунок оцінки локальних потенціалів підприємства; оцінку можливостей розвитку окремих елементів потенціалу; оцінку коефіцієнтів значимості (ваги) складових потенціалу за шкалою рангів; системне встановлення кількісних і якісних зв'язків між окремими елементами потенціалу, рівень його розвитку й на основі цього своєчасне обґрунтування та реалізацію управлінських рішень щодо ефективності функціонування підприємства; аналітичне узагальнення індивідуальних оцінок перспектив розвитку потенціалу підприємства; інтегрування у визначену систему нового узагальнюючого показника.

Під час визначення ефективності та рівня використання потенціалу системи обслуговування підприємств газотранспортної галузі необхідно розглянути методичні основи визначення його загального розміру з урахуванням вагомих чинників впливу. О. Шафранов пропонує використовувати для оцінки потенціалу підприємства економіко-математичну модель розрахунку нормативного прибутку, яка передбачає обчислення нормативної виручки і виробничих витрат, що дозволить максимально врахувати природні й економічні умови діяльності підприємства. [7]. Проте жоден із запропонованих підходів не дозволяє оцінити ефективність та рівень використання сервісного потенціалу комплексно та без суб'єктивізму експертів, тому постає проблема побудови такої методики, що забезпечить таку оцінку.

Насамперед необхідно визначити концепцію економіко-математичного моделювання інтегрованого показника ефективності та рівня використання сервісного потенціалу. При математичному моделюванні процесів, для яких характерна багатокритеріальність та параметричність, класичні методи точного кількісного аналізу завдань виявляються недостатніми через слабку структурованість і невизначеність їх параметрів.

Для вирішення завдань в умовах багатокритеріальності і невизначеності даних пропонується концепція трьохрівневого підходу в їх моделюванні, суть якої полягає в наступному (рис.3):

- 1) розробка загальної схеми моделювання і вибір чисельних методів її реалізації;
- 2) розробка моделі нижнього рівня, тобто моделювання початкових даних і параметрів завдання на базі апарату інтервальної математики, теорії ймовірності та математичної статистики, а також фрактального аналізу [1]. Таким чином, на нижньому рівні здійснюється моделювання початкових даних для моделі верхнього рівня;
- 3) розробка моделі верхнього рівня, тобто формулювання і дослідження векторної задачі з нечіткими або інтервально заданими параметрами, які були отримані на нижньому рівні моделювання. Математична модель верхнього рівня – це модель теорії оптимізації, на базі якої будується і обґрунтовується найбільш доцільне рішення поставленої задачі та будується стратегія діяльності підприємства.



Рис. 3. Візуалізація концепції математичного моделювання процесу обслуговування

Джерело: розроблено автором

Важливою умовою під час розробки системи оцінки потенціалу є зведення до мінімуму факту суб'єктивності, що можна досягти завдяки чіткому визначенню критеріїв оцінки за базовими показниками. Багатомірність, непорівнянність, специфічність окремих компонентів, взаємопереплетіння їх економічного змісту та функціональної спрямованості, численність кількісних і якісних показників, які характеризують окремий потенціал, безліч можливих варіантів, поєднання різних елементів ускладнюють зведення їх до одного інтегрального вимірника та визначення загального розміру потенціалу. Саме тому щодо питання теоретичного обґрунтування й опрацювання методики сукупної оцінки потенціалу економічних систем серед економістів на сучасному етапі відсутня єдина думка.

Всі наведені обставини вказують на необхідність і важливість розроблення універсальної методики оцінювання ефективності та рівня використання наявного потенціалу економічних систем.

Враховуючи важливість та необхідність максимального використання наявного на підприємствах газотранспортної галузі потенціалу обслуговування необхідно сформулювати таку методику оцінки ефективності та рівня використання потенціалу, що дозволить всебічно оцінити рівень його використання, стан даного потенціалу в багатоаспектному вимірі та на основі єдиного інтегрального показника з обґрунтованими межами рівня його використання, таким чином основними завданнями є: розроблення системи одиничних показників оцінки ефективності та рівня використання кожного зі складових потенціалу обслуговуючої системи газотранспортного підприємства та формування методики оцінки ефективності та рівня використання наявного потенціалу та розроблення на цій основі системи рішень, що можуть прийматися з метою оптимізації процесу обслуговування виробництва. Візуальне подання алгоритмізації дій при формуванні такої методики визначення ефективності використання сервісного потенціалу газотранспортного підприємства представлено на рис. 4.



Рис. 4. Візуалізація алгоритмізації дій при формуванні методики визначення ефективності використання сервісного потенціалу газотранспортного підприємства

Джерело: Розроблено автором

Оцінювання ефективності та рівня використання наявного потенціалу системи обслуговування на підприємствах магістрального транспортування природного газу є основою для прийняття рішень, щодо обрання системи та методів обслуговування виробничої діяльності. Побудова інтегральних показників ефективності обслуговування виробництва повинна здійснюватися на визначенні ефективності та рівня використання наявного потенціалу, що бере участь в процесі обслуговування, тому перш за все необхідно визначити систему одиничних показників, через які виражається дієвість чи ефективність використання наявного потенціалу. Традиційно можна виділити такі складові потенціалу системи обслуговування виробництва на підприємствах галузі, а саме: кадровий, виробничий, організаційний та фінансовий. Для кожного із вказаних складових спеціально розроблена багатоаспектна система показників оцінки такого потенціалу, розрахунок якої наведений в попередньому розділі.

На основі дослідження літературних джерел щодо оцінювання кадрового потенціалу було запропоновано такі групи показників: чисельності та руху персоналу, якісні показники, показники продуктивності та трудомісткості та інноваційної активності персоналу. Кожна група показників в повній мірі відображає ефективність та перспективність використання даної складової потенціалу обслуговуючої підсистеми газотранспортних підприємств.

nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=JUJ_all&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21COLORTERMS=1&S21STR=%D0%9616378).
 - 2011. - № 4. - С. 235-240. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/econpr_2011_4_39 (http://nbuv.gov.ua/UJRN/econpr_2011_4_39)

2. Іванова А. І. (2014) "Marketing innovations in the context of the interaction between production companies and services based on the use of outsourcing", *Biznes Inform*, # 2, pp. 371-377. (http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis64r_81/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=REF&P21DBN=REF&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=A=&S21COLORTERMS=1&S21STR=%D0%86%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%90S)

Маркетингові інновації в контексті взаємодії підприємств сфери виробництва та послуг на основі використання аутсорсингу / А. І. Іванова // *Бізнес Інформ* (http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis64r_81/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=REF&P21DBN=REF&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=TJ=&S21COLORTERMS=1&S21STR=%D0%91%D1%96%D0%B7%D0%BD%D0%B5%D1%81%20%D0%86%D0%BD%D1%84)
 - 2014. - № 2. - С. 371-377. - Бібліогр.: 19 назв. - укр.

3. Войтюк В. Д. Структурно-функціональне обґрунтування системи технічного сервісу / В. Д. Войтюк // *Сільськогосподарські машини* – випуск 7 – 2012. – С. 16-23

4. Мармуль Л. Методичні підходи до оцінки економічного потенціалу сільськогосподарських підприємств / Л. Мармуль, О. Лугова // *Інноваційно-інвестиційна діяльність*. – 2012. - №2. – С. 24-26

5. . Россоха В.В. Теоретичні положення оцінки потенціалу підприємств АПК / В.В.Росоха // *Економіка АПК*. – 2005. – № 6. – С. 45-51.

6. Гавва В.Н. Потенціал підприємства: формування та оцінювання: [навч. посіб.] / В.Н.Гавва, Е.А.Божко – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 224 с.

7. Шафронів О. Оценка эффективности и потенциала сельскохозяйственного предприятия / О.Шафронів // *АПК: экономика, управление*. – 2006. – № 2. – С. 62-66.

8. Нечипорук О. В. Методика рейтингової оцінки інвестиційної привабливості промислових підприємств / О. В. Нечипорук // *Научно-технический сборник*. – 2006. – № 75. – С. 275–284.

9. Волощук Р. В. Нелінійна нормалізація статистичних показників для задачі побудови інтегральних індексів / Р. В. Волощук, В. С. Степашко // *Індуктивне моделювання складних систем*. – випуск 6. – 2014. – С. 47-54.

10. Волощук Р.В. Підходи до нормування економічних показників. Індуктивне моделювання складних систем: 36. наук. пр. — К.: МННЦ ІТС НАН та МОН України, 2009. — Вип. 1. — С. 17-25.

11. Степашко В.С. Про задачу нормалізації економічних показників // «Економіко-математичне моделювання соціально-економічних систем». Збірник наукових праць. – Вип. 9. – Київ: Міжнар. науково-навч. центр інформаційних технологій і систем НАН та МОН України, 2005. – С. 32-36.

12. Волощук Р.В. Порівняльний аналіз підходів до визначення вагових коефіцієнтів інтегральних індексів стану складних систем // *Індуктивне моделювання складних систем*. 36. наук. праць. — Вип. 5. — К.: МННЦ ІТС НАН та МОН України, 2013.— С. 151-165.

References.

1. Horal' L. T. (2011) "Formation of a strategic program for technological updating of the linear part of main gas pipelines" *Ekonomika promyslovosti*, # 4, pp. 235-240.

2. Ivanova A. I. (2014) "Marketing innovations in the context of the interaction between production companies and services based on the use of outsourcing", *Biznes Inform*, # 2, pp. 371-377.

3. Voytyuk V. D. (2012) "Structural and functional justification of the system of technical service" *Sil's'kohospodars'ki mashyny*, vol 7, pp. 16-23

4. Marmul' L. and Luhova O. (2012) "Methodological approaches to the estimation of economic potential of agricultural enterprises" *Innovatsiyno-investytsiyna diyal'nist'*, #2, pp.. 24-26

5. Rossokha V.V.(2005) "Theoretical positions of estimation of potential of enterprises of agrarian and industrial complex" *Ekonomika APK*, # 6, pp. 45-51.

6. Havva V.N. and Bozhko E.A. *Potentsial pidpryyemstva: formuvannya ta otsinyuvannya* [Potential of the enterprise: formation and evaluation].Kyiv, Ukraine.

7. Shafronov O. (2006) "Estimation of the efficiency and potential of the agricultural enterprise" *APK: ekonomyka, upravlenye*, # 2, pp. 62-66.

8. Nechyporuk O. V. (2006) "Methodology of the rating estimation of investment attractiveness of industrial enterprises", *Nauchno-tekhnycheskyy sbornyk*, # 75, pp. 275–284.

9. Voloshchuk R. V. and , Stepashko V. S. (2014) "Nonlinear normalization of statistical indicators for the problem of constructing integral indexes", *Induktyvne modelyuvannya skladnykh system*, vol , pp. 47-54.

10. Voloshchuk R.V. (2009) "Approaches to the normalization of economic indicators.", *K.: MNNTs IT-S NAN ta MON Ukrayiny*, vol. 1, pp. 17-25.

11. Stepashko V.S. (2005) "On the task of normalization of economic indicators", *Ekonomiko-matematychne modelyuvannya sotsial'no-ekonomichnykh system*, vol 9, ppm 32-36.

12. Voloshchuk R.V. (2013) "A comparative analysis of the approaches to determining the weight coefficients of the integral indexes of the state of complex systems" *Induktyvne modelyuvannya skladnykh system.*, vol. 5, pp. 151-165.

Стаття надійшла до редакції 08.11.2017 р.