“Some models of demand for benefits, offered by an enterprise”

AUTHORS	Lyudmyla Potrashkova https://orcid.org/0000-0002-8239-2794 http://www.researcherid.com/rid/V-4144-2017

ARTICLE INFO	Lyudmyla Potrashkova (2018). Some models of demand for benefits, offered by an enterprise. *Economics of Development*, *17*(3), 30-41. doi:10.21511/ed.17(3).2018.03
DOI	http://dx.doi.org/10.21511/ed.17(3).2018.03
RELEASED ON	Thursday, 29 November 2018
RECEIVED ON	Thursday, 26 April 2018
ACCEPTED ON	Thursday, 20 September 2018

LICENSE	This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

JOURNAL	"Economics of Development"
ISSN PRINT	1683-1942
ISSN ONLINE	2304-6155
PUBLISHER	LLC “Consulting Publishing Company “Business Perspectives”
FOUNDER	Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics

NUMBER OF REFERENCES	NUMBER OF FIGURES	NUMBER OF TABLES
11	2	3

© The author(s) 2024. This publication is an open access article.

BUSINESS PERSPECTIVES

Publisher:

LLC "CPC "Business Perspectives"
Hryhorii Skovoroda lane, 10, Sumy, 40022, Ukraine
www.businessperspectives.org

S. KUZNETS KHNUE

Founder:

Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Nauky avenue, 9-A, Kharkiv, 61166, Ukraine
http://www.hneu.edu.ua/

Received on: 26th of April, 2018
Accepted on: 20th of September, 2018

© Potrashkova Lyudmyla, 2018

Potrashkova Lyudmyla, Ph.D., Associate Professor in Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Ukraine.

This is an Open Access article, distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International license, which permits unrestricted re-use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Lyudmyla Potrashkova (Ukraine)

SOME MODELS OF DEMAND FOR BENEFITS, OFFERED BY AN ENTERPRISE

Abstract

The activities of an enterprise are based on constant exchanges of material and nonmaterial goods with its stakeholders. According to the stakeholder concept, there are common features in the processes of enterprise's interaction with different groups of stakeholders. For example, common patterns can be found in the behavior of two primary stakeholders groups – buyers and employees. Each actor of these stakeholder groups makes a choice between enterprises on the bases of characteristics of goods (products or working conditions), which are provided by these enterprises, and their own preferences for these characteristics. And yet the preferences of different actors from one stakeholders group are generally different. For example, different buyers have different preferences about products characteristics, and employees have different preferences about working conditions. Thus, in the market of certain good (products or vacancies), on the one hand, there is a variety of variants of the good which differ in their characteristics and, on the other hand, there is a variety of subgroups of stakeholders (buyers or jobseekers), which differ in their preferences about the characteristics of the analyzed good. Therefore, the demand for the good offered by the analyzed enterprise depends on the ratio between the supply of the analyzed good variants and the demand for them from stakeholders subgroups with different preferences. This fact should be taken into account in the process of analyzing and forecasting demand for products and vacancies of enterprises, but existing demand models do not take it into account.

The purpose of the study is to construct mathematical models that will allow to assess the demand for products and vacancies of an enterprise, depending on:

a. characteristics of the analyzed products and working conditions;
b. the preferences of the stakeholders for these characteristics values;
c. the available supply volumes from competing enterprises.

The paper proposes to assess the demand for an enterprise products by means of an optimization "transportation" model, in which the variables are the volumes of the distribution of variants of products, which differ in consumer characteristics, between groups of buyers, which differ in preferences for products characteristics.

Similarly, the demand for vacancies of an enterprise is proposed to be evaluated using the system of optimization "transportation" models, in which the variables are the volumes of the distribution of vacancies in different enterprises, which differ in working conditions, between groups of jobseekers, which differ in the level of competence and preferences for the characteristics of working conditions. The constructed models are designed to meet the challenges of analysis and modeling enterprises activity, taking into account the existence of different variants of buyers' and employees' preferences. The novelty of the proposed models resulted from taking into account the set of variants of stakeholders' preferences for the characteristics of goods, as well as using the criterion that evaluates variants of goods distribution among stakeholders in the context of its matching for the preferences of different sub-groups of stakeholders.

Keywords demand models, customers' preferences about products characteristics, employees' preferences about working conditions, linear programming, transportation problem, utility function

JEL Classification C61, M31

Л.В. Потрашкова (Україна)

ОКРЕМІ МОДЕЛІ ПОПИТУ НА БЛАГА, ЩО ПРОПОНУЮТЬСЯ ПІДПРИЄМСТВОМ

Анотація

Діяльність підприємства ґрунтується на постійному обміні благами з його стейкхолдерами (зацікавленими особами). Згідно з концепцією стейкхолдерів, у процесах взаємодії підприємства з різними групами стейкхолдерів можна виділити спільні риси. Так, спільні риси можна знайти у поведінці двох груп первинних стейкхолдерів підприємства – покупців та працівників. Кожний представник цих груп стейкхолдерів здійснює вибір на множині підприємств, виходячи із характеристик благ (продукції або умов праці), які надаються підприємствами, та своїх вподобань щодо значень цих характеристик. При цьому, вподобання

http://dx.doi.org/10.21511/ed.17(3).2018.03

різних представників однієї групи стейкхолдерів у загальному випадку є різними. Так, різні покупці мають різні вподобання щодо характеристик продукції, а працівники – щодо умов праці. Тому загалом можна казати, що на ринку певного блага (продукції або вакансій) існує, з одного боку, множина різновидів цього блага, які розрізняються своїми характеристиками, а з іншого боку, множина підгруп стейкхолдерів (покупців та пошукачів роботи), які розрізняються своїми вподобаннями щодо характеристик аналізованого блага. Таким чином, обсяг попиту на блага, які пропонує конкретне підприємство, залежить від співвідношення на ринку обсягів пропозиції різновидів аналізованого блага та обсягів попиту на них з боку стейкхолдерів із різними вподобаннями. Цей факт необхідно враховувати в процесі аналізу та прогнозування попиту на продукцію та вакансії підприємства, але існуючі моделі попиту не враховують наявності різних вподобань у представників однієї групи стейкхолдерів.
Метою дослідження є побудова математичних моделей, які дозволять оцінювати попит на продукцію та вакансії підприємства в залежності від:

a. характеристик аналізованої продукції та умов праці;
b. наявних варіантів вподобань стейкхолдерів щодо значень цих характеристик;
c. наявних обсягів пропозиції з боку конкуруючих підприємств.

У роботі запропоновано оцінювати попит на продукцію підприємства за допомогою оптимізаційної моделі типу транспортної задачі, в якій змінними виступають обсяги розподілу різновидів продукції (що розрізняються ринковими характеристиками) між групами покупців, що розрізняються вподобаннями щодо значень характеристик продукції.
Аналогічно, попит на вакансії підприємства пропонується оцінювати за допомогою системи оптимізаційних «транспортних» моделей, в яких змінними виступають обсяги розподілу вакансій на різних підприємствах (що розрізняються умовами праці) між групами пошукачів роботи, які розрізняються рівнем компетентностей та вподобаннями щодо характеристик умов праці.
Як критерії у запропонованих моделях застосовано сумарну величину корисності отриманих стейкхолдерами благ, яка розраховується на основі множини функцій корисності, що описують вподобання різних підгруп стейкхолдерів. Функції корисності пропонується будувати засобами регресійного аналізу.
Побудовані моделі призначені для вирішення задач аналізу та моделювання діяльності підприємств з урахуванням наявності різних варіантів вподобань покупців та працівників.
Новизна запропонованих моделей обумовлена врахуванням в них множини різних вподобань стейкхолдерів щодо характеристик запропонованих їм благ, а також застосуванням критерію, який оцінює варіанти розподілу благ між стейкхолдерами саме з погляду відповідності цих благ вподобанням різних підгруп стейкхолдерів.

Ключові слова моделі попиту, вподобання покупців щодо характеристик продукції, вподобання працівників щодо умов праці, лінійне програмування, транспортна задача, функція корисності

Класифікація JEL C61, M31

ВСТУП

Підприємство в процесі своєї діяльності здійснює численні трансакції зі стейкхолдерами (зацікавленими особами). Стейкхолдери забезпечують підприємство ресурсами та коштами в обмін на потрібні їм блага. Згідно з концепцією стейкхолдерів, у процесах взаємодії підприємства з різними групами стейкхолдерів можна виділити спільні риси [3]. Так, спільні риси можна знайти у поведінці двох груп первинних стейкхолдерів підприємства – покупців та працівників. Кожний представник цих груп стейкхолдерів здійснює вибір на множині підприємств, виходячи із характеристик благ (продукції або умов праці), які надаються підприємствами, та своїх вподобань щодо значень цих характеристик. При цьому, вподобання різних представників однієї групи стейкхолдерів у загальному випадку є різними. Так, різні покупці мають різні вподобання щодо характеристик продукції, а працівники – щодо умов праці. Цей факт рідко враховують під час аналізу та моделювання діяльності підприємств. Але для деяких досліджень цей факт має важливе, навіть вирішальне, значення. Так, наприклад, при плануванні соціально відповідальної діяльності підприємства необхідно враховувати, що різні споживачі мають різний рівень соціальної відповідальності і, як наслідок, по-різному оцінюватимуть покращення екологічних і соціальних характеристик продукції підприємства. Аналогічно, працівники (та пошукачі роботи) оцінюють місця працевлаштування за різними системами критеріїв і, як наслідок, по-різному оцінюватимуть підвищення рівня соціальної активності підприємства. Тому керівництву підприємства, перш ніж планувати зміни екологічних і соціальних характеристик своєї діяльності, необхідно мати уявлення про поведінку покупців і працівників при різних варіантах цих змін. Для таких цілей важливо мати моделі, які дозволять оцінити:

1. попит на продукцію підприємства в залежності від характеристик продукції, наявних варіантів вподобань покупців щодо значень цих характеристик, а також наявних обсягів пропозиції продукції конкуруючими підприємствами;
2. попит на вакансії підприємства в залежності від характеристик умов (та оплати) праці, наявних варіантів вподобань працівників щодо значень цих характеристик, а також кількості аналогічних вакансій на конкуруючих підприємствах.

Вподобання суб'єктів традиційно моделюються за допомогою функцій корисності [5, 8]. Але залишається

питання: як на основі виявлених функцій корисності оцінити обсяги попиту? Статистичні моделі прогнозування попиту не дозволяють вирішити поставлене завдання повною мірою. Як відомо, екстраполяційні моделі виражають обсяги попиту лише як функцію від фактору часу [1, 11]. Розповсюджені регресійні моделі описують статистичну залежність обсягів попиту від пояснюючих факторів, не враховуючи різноманітність вподобань суб'єктів [4]. Моделі множинного вибору – множинні логіт та пробіт моделі – з успіхом застосовуються тоді, коли необхідно оцінити ймовірність вибору кожної з наявних альтернатив в залежності від характеристик цих альтернатив та/або характеристик суб'єктів вибору [2, 7, 9]. Але і такі моделі не призначені для прогнозування попиту з урахуванням наявних обсягів пропозиції множиною конкуруючих підприємств.

Виявлена наукова проблема визначила мету дослідження.

Метою дослідження є побудова математичних моделей, які дозволять оцінювати попит на продукцію та вакансії підприємства в залежності від:

a. характеристик аналізованої продукції та умов праці,
b. наявних варіантів вподобань стейкхолдерів щодо значень цих характеристик;
c. наявних обсягів пропозиції з боку конкуруючих підприємств.

Для досягнення поставленої мети передбачається використання статистичних методів моделювання у поєднанні з оптимізаційними методами, які відповідають припущенню про раціональну поведінку стейкхолдерів.

1. "Модель попиту на продукцію підприємства з урахуванням вподобань покупців".

Розглянемо, як можна оцінити майбутній обсяг попиту на довільний вид продукції підприємства на основі моделювання рішень покупців з урахуванням їхніх вподобань. Базуватимемось на основі таких припущень щодо вибору покупцями продукції аналізованого виду:

a. кожний покупець характеризується певними вподобаннями в оцінюванні характеристик продукції;
b. на ринку існує множина різновидів продукції заданого виду, які розрізняються ціною, споживчими властивостями та соціальними характеристиками (наприклад, екологічністю);
c. виходячи зі своїх вподобань, кожний покупець ранжує різновиди продукції;
d. вважаємо, що кожний покупець діє раціонально: він обирає ті різновиди продукції, які найбільше відповідають його вподобанням; тому, перш за все, покупець обирає той різновид продукції, якому він надав 1 ранг при ранжуванні; якщо обсяг попиту покупця не покривається обсягом пропозиції цього різновиду продукції, то покупець купує різновид, якому він надав 2 ранг; якщо і після цього попит покупця не є задоволеним, він звертається до виробників різновиду з рангом 3, і так далі;
e. якщо на ринку діє велика кількість економічних суб'єктів, доцільно розглядати не окремих покупців та виробників, а їхні групи: покупців об'єднати у групи за ознакою схожості вподобань, а виробників – за ознакою схожості ринкових характеристик продукції (ціни, споживчих властивостей і соціальних характеристик).

Згідно з наведеними концептуальними положеннями, пропонуємо таку процедуру визначення обсягу попиту на довільний вид продукції підприємства у майбутньому періоді *t*:

1. На основі аналізу ринку виявляється множина Z^V різновидів заданого виду продукції у періоді t. Різновиду продукції, який випускається аналізованим підприємством, призначимо номер 1. При невеликій кількості виробників на ринку можна розглядати стільки різновидів цієї продукції, скільки існує її виробників.

   Кожний і-тий різновид продукції описується такими характеристиками:

   z_i^p – ціна;

http://dx.doi.org/10.21511/ed.17(3).2018.03

z_i^q – вектор оцінок споживчих властивостей;
z_i^s – вектор оцінок соціальних характеристик;
z_i^v – обсяг пропозиції даного різновиду продукції у періоді t.

2. На основі анкетування вибірки покупців формалізуються вподобання різних груп покупців щодо характеристик аналізованої продукції.

2.1. На 1 етапі анкетування з'ясовується обсяг попиту на аналізовану продукцію з боку кожного респондента у періоді t.

2.2. На 2 етапі анкетування визначаються оцінки різновидів аналізованої продукції за шкалою рангів. Для цього кожному респонденту пред'являється множина або підмножина усіх різновидів аналізованої продукції і ставиться завдання ранжувати ці різновиди за рівнем вподобань респондента (варіант продукції, який найбільш високо оцінюється, отримує перший ранг, і т. п.). За результатами анкетування респонденти, які однаково ранжували продукцію, об'єднуються в одну групу. Для кожної групи визначається сумарний обсяг попиту на аналізовану продукцію у періоді t. Далі для аналізу можуть бути залишені лише ті групи, які у сукупності охоплюють великий відсоток попиту на аналізовану продукцію з боку усієї вибірки респондентів.

Таким чином, на основі результатів анкетування типу «ранжування» формується множина Z^d груп покупців зі схожими вподобаннями в оцінюванні продукції за критеріями ціни, споживчих властивостей і соціальних характеристик. Кожна група $k \in Z^d$ характеризується обсягом попиту z_k^d на аналізований вид продукції, а також множиною рангів, виставлених існуючим різновидам продукції: $\{a_{ki} \mid i \in Z^v\}$, де a_{ki} – ранг i-того різновиду для k-ї групи покупців.

2.3. На 3 етапі анкетування визначаються оцінки різновидів аналізованої продукції за інтервальною шкалою. Для цього кожному респонденту дається завдання уточнити здійснене ранжування: розташувати проранжовану продукцію на шкалі від 0 до 1 (тобто привласнити кожному різновиду певний бал за шкалою від 0 до 1).

2.4. На основі оцінок, отриманих від респондентів з однієї групи, будується рівняння регресії, яке апроксимує функцію корисності, що описує вподобання цієї групи щодо характеристик аналізованого виду продукції: $\{u_k^d(z^p, z^q, z^s) \mid k \in Z^d\}$. Моделювання вподобань здійснюється на основі припущення про однаковість вподобань покупців з однієї групи.

Формалізація функції корисності дозволить розраховувати інтервальні оцінки для «нових» різновидів продукції (тобто тих, які не були пред'явлені респондентам під час анкетування).

3. На основі значень z_i^p, z_i^q, z_i^s розраховуються значення функцій корисності $\{u_{ik}^d \mid k \in Z^d, i \in Z^v\}$, де u_{ik}^d – значення функції корисності, яке відображає оцінку i-того різновиду продукції покупцями k-ї групи.

4. Формується та розв'язується оптимізаційна модель типу «транспортної задачі», яка дозволяє визначити варіант розподілу обсягів продукції між групами покупців, оптимальний за критерієм максимуму сумарної корисності для покупців (Рисунок 1):

$$\sum_i \sum_k u_k^d(z_i^p, z_i^q, z_i^s) \cdot x_{ik} \to \max,$$
$$\begin{cases} \sum_k x_{ik} \le z_i^v, i \in Z^v, \\ \sum_k x_{ik} \le z_k^d, k \in Z^d, \\ x_{ik} \ge 0, \end{cases} \qquad (1)$$

де: x_{ik} – обсяг продажів i-го різновиду продукції покупцям k-ї групи;

$u_k^d(z_i^p, z_i^q, z_i^s)$ – значення функції корисності, яке описує оцінку i-того різновиду продукції покупцями k-ї групи;

z_i^v – обсяг пропозиції і-того різновиду продукції;

z_k^d – обсяг попиту на аналізований вид продукції з боку покупців k-ї групи.

Рішенням моделі (1) є матриця $X = (x_{ik})$ оптимального варіанту розподілу обсягів продукції між групами покупців, який відповідає максимальному ступеню відповідності різновидів продукції вподобанням покупців.

Пропозиція \ Попит	z_1^d	z_2^d	z_3^d	...
z_1^v	u_{11}^d	u_{12}^d	u_{13}^d	...
z_2^v	u_{21}^d	u_{22}^d	u_{31}^d	...
z_3^v	u_{31}^d	u_{32}^d	u_{33}^d	...
...	...	...	...	...

Джерело: Узагальнено автором.

Рисунок 1. Схема транспортної задачі (1)

5. На основі отриманого рішення моделі (1) розраховуються обсяги попиту на різновиди продукції:

$$x_h^{demand} = \sum_k (z_k^d - \sum_{i \in Z_{hk}^v} x_{ik}), \qquad (2)$$

де: Z_{hk}^v – множина різновидів продукції, яким покупці з k-ї групи надали ранг вищій, ніж різновиду h: $Z_{hk}^v = \{i \mid u_{ik}^d > u_{hk}^d\}$.

6. Розраховується попит на продукцію аналізованого підприємства.

   Якщо аналізоване підприємство є єдиним виробником 1-го різновиду продукції, то попит на заданий вид продукції цього підприємства дорівнює:

$$x_1^{demand} = \sum_k (z_k^d - \sum_{i \in Z_{1k}^v} x_{ik}), \quad (3)$$

   де: Z_{1k}^v – множина різновидів продукції, яким покупці з k-ї групи надали ранг вищій, ніж різновиду 1. Якщо аналізоване підприємство є не єдиним виробником 1-го різновиду продукції, то попит на заданий вид продукції цього підприємства визначається як певна доля від отриманого значення x_1^{demand} (за принципом пропорціональних продажів або за остаточним принципом).

Приклад. Продемонструємо можливості застосування запропонованої моделі на умовному прикладі з оцінки обсягів попиту на послуги типографій. Послуги поліграфічних підприємств розрізняються ціною, якістю та екологічністю. Рівень екологічності поліграфічної продукції визначається рівнем токсичності друкарських фарб, часткою використання сертифікованого екопапіру, а також обсягами наявності у техпроцесі речовин, шкідливих для виробників та довкілля.

В умовному прикладі вважаємо, що на аналізованому сегменті ринку діють чотири групи типографій, послуги яких було оцінено за рівнем ціни, якості та екологічності (значення якості та екологічності поліграфічних послуг було отримано методом експертного оцінювання):

http://dx.doi.org/10.21511/ed.17(3).2018.03

$u_{1i}^{d} = 0,33 + 1,33 \cdot z_i^p + 0,33 \cdot z_i^q,$

$u_{2i}^{d} = 1,07 + 1,88 \cdot z_i^p + 1,27 \cdot z_i^q,$

$u_{3i}^{d} = 1,21 + 1,93 \cdot z_i^p + 1,58 \cdot z_i^q,$

$u_{4i}^{d} = 1,29 + 1,43 \cdot z_i^p + 2,14 \cdot z_i^q,$

$u_{5i}^{d} = 0,33 + 0,33 \cdot z_i^p + 1,33 \cdot z_i^q,$

$u_{6i}^{d} = 0,33 + 0,33 \cdot z_i^p + 0,92 \cdot z_i^q + 0,42 \cdot z_i^s,$

$z_1^d = 200,$

$z_2^d = 200,$

$z_3^d = 200,$

$z_4^d = 200,$

$z_5^d = 200,$

$z_6^d = 50$.

Також на ринку існує шість груп покупців, які розрізняються своїми вподобаннями щодо характеристик поліграфічних послуг. За результатами анкетування респондентів для кожної групи покупців було побудовано функцію корисності, яка відображає вподобання представників цієї групи:

$z_1^p = 0,3;\ \ z_1^q = 0,6;\ \ z_1^s = 0,6;$

$z_2^p = 0,3;\ \ z_2^q = 0,8;\ \ z_2^s = 0,0;$

$z_3^p = 0,9;\ \ z_3^q = 0,3;\ \ z_3^s = 0,0;$

$z_4^p = 0,5;\ \ z_4^q = 0,5;\ \ z_4^s = 0,0;$

$z_1^v = 100;$

$z_2^v = 300;$

$z_3^v = 500;$

$z_4^v = 200.$

Розраховані оцінки корисності різновидів поліграфічних послуг для різних груп покупців наведено у Таблиці 1.

Таблиця 1. Оцінки корисності різновидів поліграфічних послуг для різних груп покупців

Джерело: Узагальнено автором.

Різновиди поліграфічних послуг	Групи покупців					
	група 1	група 2	група 3	група 4	група 5	група 6
Різновид 1	0,27	0,25	0,32	0,43	0,57	0,57
Різновид 2	0,33	0,50	0,63	0,86	0,83	0,50
Різновид 3	0,97	1,00	1,00	0,64	0,37	0,24
Різновид 4	0,50	0,50	0,54	0,50	0,50	0,29

З урахуванням отриманих кількісних даних модель (1) приймає вигляд:

$$
\begin{aligned}
&0,27 \cdot x_{11} + 0,33 \cdot x_{21} + 0,97 \cdot x_{31} + \ldots + 0,29 \cdot x_{46} \to \max, \\
&\sum_{k=1}^{6} x_{1k} \le 100, \\
&\sum_{k=1}^{6} x_{2k} \le 300, \\
&\sum_{k=1}^{6} x_{3k} \le 500, \\
&\sum_{k=1}^{6} x_{4k} \le 200, \\
&\sum_{i=1}^{4} x_{ik} \le 200, \quad k = \overline{1,5}, \\
&\sum_{i=1}^{4} x_{i6} \le 50, \\
&x_{ik} \ge 0, \quad k = \overline{1,6}, \quad i = \overline{1,4},
\end{aligned}
\tag{4}
$$

Рішення моделі (4) наведено у Таблиці 2.

Таблиця 2. Варіант розподілу обсягів різновидів поліграфічних послуг між групами покупців, який є оптимальним за критерієм відповідності послуг вподобанням покупців

Джерело: Узагальнено автором.

Різновиди поліграфічних послуг	Групи покупців					
	200	200	200	200	200	50
100 млн	0	0	0	0	50	50
300	0	0	0	200	100	0
500	200	200	100	0	0	0
200	0	0	100	0	50	0

Обсяг попиту на екопродукцію, тобто продукцію першої групи типографій, розраховується на основі отриманого рішення моделі (4) за формулою (3) та дорівнює 150 млн друкарських відбитків (1050 – 900 = 150).

2. "Модель попиту на вакансії підприємства з урахуванням вподобань та компетентностей пошукачів роботи".

Вимоги працівників до місця своєї роботи змінюються з часом під впливом розвитку технологій та трансформації соціальних норм. Згідно з дослідженнями, сьогоднішні пошукачі очікують від працедавців не тільки гідної оплати праці, але і гнучкого графіку, прийнятного балансу «робота – особисте життя» та можливостей розвитку (Таблиця 3, Рисунок 2).

Таблиця 3. Ранжування критеріїв оцінки місця праці мілленіалами, тобто народженими у 1985–2000 роках

Джерело: The 2016 Deloitte Millennial Survey.

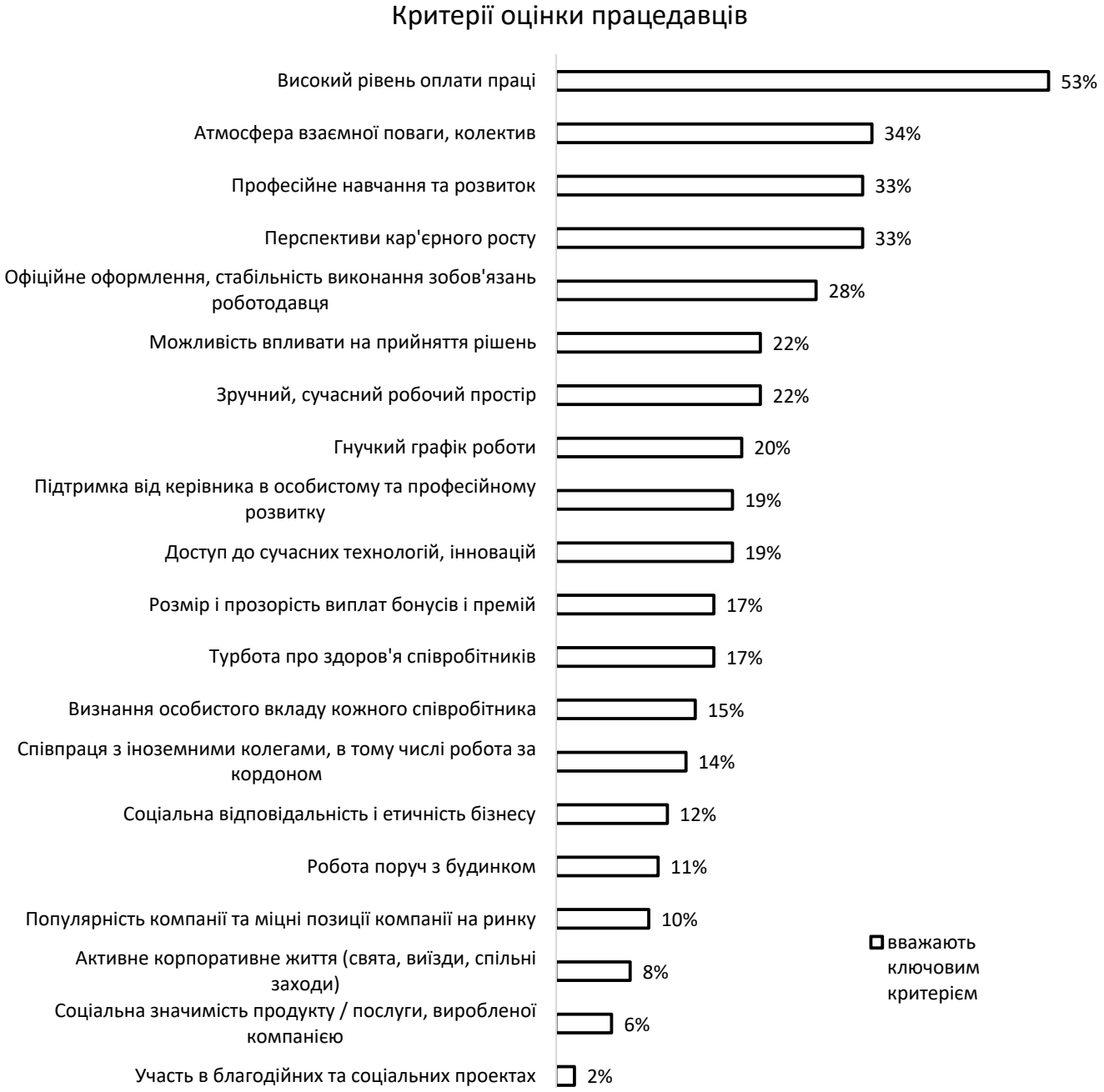
Ранг	Критерії оцінки
1	Оплата праці
2	Добрий баланс робота/особисте життя
3	Можливість розвиватися, бути лідером
4	Гнучкість, віддалена робота, вільний графік
5	Відчуття значимості своєї роботи
6	Навчальні програми професійного розвитку

http://dx.doi.org/10.21511/ed.17(3).2018.03

Таблиця 3. Ранжування критеріїв оцінки місця праці мілленіалами, тобто народженими у 1985–2000 роках (продовження)

7	Вплив на суспільство
8	Якість продукції
9	Чітке розуміння мети
10	Можливість подорожувати світом
11	Швидке зростання, динаміка
12	Компанія-лідер, якою захоплюються
13	Інвестування та використання нових технологій

Застосуємо запропоновану вище процедуру оцінки попиту та модель (1) для визначення попиту на вакансії підприємства з урахуванням вподобань та компетентностей пошукачів роботи. При цьому базуватимемось на основі таких припущень:



Джерело: HeadHunter, 2016.

Рисунок 2. Критерії оцінки працедавців сучасними вітчизняними працівниками

a. на підприємствах з'являються вакансії внаслідок плинності кадрів та процесів розвитку;
b. кожне підприємство приймає на вакантні місця у першу чергу осіб з найвищим рівнем компетентностей у сфері, яка відповідає вакансіям; якщо наявна кількість пошукачів з найвищим рівнем компетентностей не покриває наявну кількість вакансій, то підприємство набирає осіб з більш низьким рівнем компетентностей;
c. кожне підприємство-працедавець описується такими характеристиками:
- кількість вакантних місяць на задану посаду;
- розмір оплати праці;
- рівень умов праці;
- рівень соціальної відповідальності підприємства.

d. кожна працездатна особа, яка бажає отримати задану посаду на підприємстві, також описується певними характеристиками:
- вподобаннями щодо характеристик місця роботи;
- рівнем компетентностей у професійній сфері, яка відповідає заданій посаді (рівні компетентностей нумеруватимемо натуральними числами, починаючи з одиниці; найбільш високому рівню компетентностей відповідатиме число 1);

e. виходячи зі своїх вподобань, кожний пошукач ранжує працедавців та прагне влаштуватися на роботу на те підприємство, якому він надав перший ранг при ранжуванні;
f. так як на ринку діє велика кількість економічних суб'єктів, доцільно розглядати не окремих пошукачів та окремі підприємства, а їхні групи: пошукачів необхідно об'єднати у групи за рівнем компетентностей, а також за схожістю вподобань; підприємства необхідно об'єднати у групи за ознакою схожості характеристик оплати, умов праці та корпоративної соціальної відповідальності.

Згідно з наведеними концептуальними положеннями, пропонуємо таку процедуру визначення обсягу попиту на вакантні місця заданої посади аналізованого підприємства у періоді t:

1. На основі аналізу ринку виявляється множина Z^{Rv} груп підприємств-працедавців. Групу, до якої належить аналізоване підприємство, позначимо номером 1.

Кожна і-та група підприємств-працедавців описується такими характеристиками:

z_i^{Rp} – розмір оплати праці;

z_i^{Rq} – рівень умов праці;

z_i^{Rs} – рівень корпоративної соціальної відповідальності;

z_i^{Rv} – кількість вакантних місць заданої посади в періоді t.

2. На основі анкетування вибірки пошукачів заданої посади формалізуються вподобання різних груп пошукачів щодо характеристик місць роботи.

2.1. Перш за все, пошукачі групуються за рівнем компетентностей у сфері, яка відповідає заданій посаді.

2.2. На 2 етапі анкетування пошукачі ранжують групи підприємств-працедавців згідно зі своїми вподобаннями. На основі результатів ранжування пошукачі одного рівня компетентностей групуються у групи за ознакою схожих вподобань в оцінюванні місць роботи за критеріями оплати, умов праці та корпоративної соціальної відповідальності. Таким чином визначаються:

Z^{Rd} – множина усіх груп пошукачів;

Z_ψ^{Rd} – множина груп пошукачів з рівнем компетентностей ψ, $\psi = \overline{1, N^\psi}$.

Кожна група пошукачів характеризується множиною рангів, виставлених підприємствам-працедавцям: $\{a_{ki}^R \mid k \in Z^{Rd}, i \in Z^{Rv}\}$, де a_{ki}^R – ранг і-тої групи підприємств-працедавців для k-ї групи пошукачів.

Також на основі кількості осіб у групах оцінюється загальна кількість пошукачів кожної групи в аналізованому регіоні в періоді t: $\{z_k^{Rd}, k \in Z^d\}$.

http://dx.doi.org/10.21511/ed.17(3).2018.03

2.3. На 3 етапі анкетування визначаються оцінки підприємств-працедавців за інтервальною шкалою.

2.4. На основі результатів анкетування типу «кількісне шкалування» для кожної k-ї групи пошукачів будується рівняння регресії, яке апроксимує функцію корисності, що описує вподобання цієї групи щодо характеристик місця роботи:
$\{u_k^{Rd}(z^{Rp}, z^{Rq}, z^{Rs}) \mid k \in Z^{Rd}\}$.

3. На основі значень z_i^{Rp}, z_i^{Rq}, z_i^{Rs} розраховуються значення функцій корисності $\{u_{ik}^{Rd} \mid k \in Z^{Rd}, i \in Z^{Rv}\}$, де u_{ik}^{Rd} – значення функції корисності, яке відображає оцінку i-тої групи підприємств-працедавців пошукачами з k-ї групи.

4. Формується та розв'язується множина оптимізаційних моделей, аналогічних за своєю суттю моделі (1). Кількість таких моделей дорівнює кількості рівнів компетентностей працівників (N^{ψ}). Кожна модель дозволяє визначити варіант розподілу вакансій між групами пошукачів певного рівня компетентностей, оптимальний за критерієм максимуму сумарної корисності для пошукачів (тобто максимізується ступінь відповідності умов праці вподобанням пошукачів).

Спочатку розв'язується задача працевлаштування тих пошукачів, які мають перший рівень компетентностей:

$$\sum_i \sum_{k \in Z_1^{Rd}} u_{ik}^{Rd} \cdot x_{ik}^{R1} \to \max,$$
$$\begin{cases} \sum_{k \in Z_1^{Rd}} x_{ik}^{R1} \le z_i^{Rv}, i \in Z^{Rv}, \\ \sum_i x_{ik}^{R1} \le z_k^{Rd}, k \in Z_1^{Rd}, \\ x_{ik}^{R1} \ge 0, i \in Z^{Rv}, k \in Z_1^{Rd}, \end{cases} \quad (4)$$

де: x_{ik}^{R1} – кількість вакансій на підприємствах i-тої групи, які будуть зайняті пошукачами, що мають перший рівень компетентностей та належать до k-ї групи;

u_{ik}^{Rd} – значення функції корисності, яке описує оцінку i-тої групи підприємств-працедавців пошукачами з k-ї групи;

z_i^{Rv} – кількість вакантних місць заданої посади у i-тої групи підприємств-працедавців;

z_k^{Rd} – кількість пошукачів з k-ї групи в аналізованому регіоні;

Z_1^{Rd} – множина груп пошукачів з першим рівнем компетентностей.

Рішенням моделі (4) є матриця оптимального варіанту розподілу вакансій між пошукачами з першим рівнем компетентностей: $X^{R1} = (x_{ik}^{R1})_{\substack{i \in Z^{Rv} \\ k \in Z_1^{Rd}}}$.

На основі цієї матриці розраховується вектор $x^{R1} = (x_i^{R1})$, де $x_i^{R1} = \sum_{k \in Z_1^{Rd}} x_{ik}^{R}$ – кількість вакансій на підприємствах i-тої групи, зайнятих пошукачами з першим рівнем компетентностей.

Далі розв'язується задача працевлаштування тих пошукачів, які мають другий рівень компетентностей:

$$\sum_i \sum_{k \in Z_2^{Rd}} u_{ik}^{Rd} \cdot x_{ik}^{R2} \to \max,$$
$$\begin{cases} \sum_{k \in Z_2^{Rd}} x_{ik}^{R2} \le z_i^{Rv2}, i \in Z^{Rv}, \\ \sum_i x_{ik}^{R2} \le z_k^{Rd}, k \in Z_2^{Rd}, \\ x_{ik}^{R2} \ge 0, i \in Z^{Rv}, k \in Z_2^{Rd}, \end{cases} \quad (5)$$

де z_i^{Rv2} – кількість вакантних місць заданої посади, яка залишилась у і-тої групи підприємств-працедавців після працевлаштування пошукачів з першим рівнем компетентностей:

$$z_i^{Rv2} = z_i^{Rv} - x_i^{R1},\ i \in Z^{Rv}. \quad (6)$$

Далі розв'язуються задачі працевлаштування тих пошукачів, які мають нижчі рівні компетентностей $\psi = \overline{3, N^{\psi}}$:

$$\sum_i \sum_{k \in Z_{\psi}^{Rd}} u_{ik}^{Rd} \cdot x_{ik}^{R\psi} \to \max,$$

$$\begin{cases} \sum_{k \in Z_{\psi}^{Rd}} x_{ik}^{R\psi} \le z_i^{Rv\psi}, i \in Z^{Rv}, \\ \sum_i x_{ik}^{R\psi} \le z_k^{Rd}, k \in Z_{\psi}^{Rd}, \\ x_{ik}^{R\psi} \ge 0, i \in Z^{Rv}, k \in Z_{\psi}^{Rd}, \end{cases} \quad (7)$$

де $z_i^{Rv\psi} = z_i^{Rv(\psi-1)} - x_i^{R(\psi-1)},\ i \in Z^{Rv}.$

5. На основі отриманого рішення моделей (4)-(7) розраховуються обсяги попиту на вакансії підприємств кожної групи.

Попит на вакансії підприємств h-ї групи з боку пошукачів з рівнем компетентностей ψ дорівнює:

$$x_h^{Rdemand\psi} = \sum_{k \in Z_{\psi}^{Rd}} (z_k^{Rd} - \sum_{i \in Z_{hk}^{Rv}} x_{ik}^{R\psi}), \quad (8)$$

де: Z_{hk}^{Rv} – множина груп підприємств-працедавців, яким пошукачі з k-ї групи надали ранг вищій, ніж підприємствам h-ї групи.

6. Розраховується попит на вакансії аналізованого підприємства:

$$x_1^{Rdemand\psi} = \sum_{k \in Z_{\psi}^{Rd}} (z_k^{Rd} - \sum_{i \in Z_{1k}^{Rv}} x_{ik}^{R\psi}),\ \psi = \overline{1, N^{\psi}}. \quad (9)$$

Якщо аналізоване підприємство є не єдиним представником 1-ї групи підприємств-працедавців, то попит на вакансії цього підприємства з боку пошукачів з рівнем компетентностей ψ визначається як певна доля від отриманого значення $x_1^{Rdemand\psi}$.

ВИСНОВКИ

У роботі запропоновано оцінювати попит на продукцію підприємства за допомогою оптимізаційної моделі типу транспортної задачі, в якій змінними виступають обсяги розподілу різновидів продукції, що розрізняються ринковими характеристиками, між групами покупців, що розрізняються вподобаннями щодо значень цих характеристик.

Аналогічно, попит на вакансії підприємства пропонується оцінювати за допомогою системи оптимізаційних «транспортних» моделей, в якій змінними виступають обсяги розподілу вакансій на різних підприємствах, що розрізняються умовами праці, між групами пошукачів роботи, які розрізняються рівнем компетентностей та вподобаннями щодо характеристик умов праці.

Новизна запропонованих моделей обумовлена врахуванням в них множини варіантів вподобань стейкхолдерів щодо характеристик запропонованих їм благ, а також застосуванням критерію, який оцінює варіанти розподілу благ між стейкхолдерами саме з погляду відповідності цих благ вподобанням різних підгруп стейкхолдерів.

Побудовані моделі призначені для вирішення задач аналізу та моделювання діяльності підприємств з урахуванням наявності різних вподобань покупців та працівників.

http://dx.doi.org/10.21511/ed.17(3).2018.03

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Armstrong, J. S. (Ed.) (2002). Principles of Forecasting: A Handbook for Researchers and Practitioners (850 p.). Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers. Retrieved from https://www.gwern.net/docs/predictions/2001-armstrong-principlesforecasting.pdf
2. Dodlova, M., Kiselgof, S., Menyashev, R., Sorokin, K., Hmelnitskaya, E., & Chernina, E. (2013). Тарифы на общественный транспорт и моделирование спроса [Tarifyi na obschestvennyiy transport i modelirovanie sprosa]. Voprosyi ekonomiki, 6, 100-119.
3. Freeman, E. (1984). Strategic Management: a Stakeholder Approach. Boston: Pitman.
4. Goel, Aayush, & Goel, Ag. (2014). Regression Based Forecast of Electricity Demand of New Delhi. International Journal of Scientific and Research Publications, 4(9), 1-7. Retrieved from http://www.ijsrp.org/research-paper-0914.php?rp=P333136
5. Green, P. E., & Srinivasan, V. (1978). Conjoint Analysis in Consumer Research: Issues and Outlook. Journal of Consumer Research, 5(2), 103-123. http://dx.doi.org/10.1086/208721
6. HeadHunter (2016). Барометр рынка труда Украины – 2016. Итоги года. [Barometr ryinka truda Ukrainyi – 2016. Itogi goda]. Retrieved from https://hh.ua/article/19781
7. Hensher, D. A., & Greene, W. H. (2002). The Mixed Logit Model: The State of Practice and Warnings for the Unwary (41 p.). (Working Paper ITS-WP-02-01). Sydney: Institute of Transport Studies, the University of Sydney and Monash University. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/242076892_The_Mixed_Logit_Model_The_State_of_Practice_and_Warnings_for_the_Unwary
8. Keeney, R. L., & Raiffa, H. (1993). Decisions with multiple objectives: preferences and value tradeoffs. Cambridge: Cambridge University Press.
9. Kyuho, Maeng, Seung Ryong, Jeon, & Youngsang, Cho (2017.06.27). Demand Forecasting of Autonomous Vehicles Based on Consumer Preference Analysis. Proceedings of The 37th International Symposium on Forecasting (ISF). Retrieved from https://forecasters.org/wp-content/uploads/gravity_forms/7-c6dd08fee7f0065037affb5b74fec20a/2017/06/ISF_170626.pdf
10. The 2016 Deloitte Millennial Survey (2016). Retrieved from https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/About-Deloitte/gx-millenial-survey-2016-exec-summary.pdf
11. Warfield, B. (2017). Extrapolation of customer demand, and implications for broadband access network design. Proceedings of 27th International Telecommunication Networks and Applications Conference (ITNAC), Melbourne, Australia. Retrieved from http://doi.org/10.1109/ATNAC.2017.8215407