УДК 331.108.26

JEL Classification: M 110

ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ЯК МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВИРОБНИЧОГО ПЕРСОНАЛУ ПІДПРИЄМСТВА

Прокопенко М.В.

Харківський національний автомобільно – дорожній університет

Постановка проблеми. Економічно успішна діяльність підприємства неможлива без налагодженої системи управління персоналом. Однак в умовах невизначеності, кризи, загострення конкурентної боротьби становиться очевидною потреба в розробці нових та удосконаленню існуючих методів управління. На даний час підвищити ефективність виробництва за рахунок оптимізації використання персоналу практично неможливо без застосування сучасних методик, однією з яких є використання лінійного програмування на базі відповідних програмних засобів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми системного та ефективного управління персоналом завжди були у центрі уваги вчених та практиків. Серед них можна відмітити таких видатних зарубіжних та вітчизняних вчених як І. Ансофф, П. Друкер, М. Мескон, Ф. Хедоурі, С. Оддонел, Л.В. Балабанова, В.М. Данилюк, В.А. Савченко Р.А. Фатхутдинов, С.І. Бандура та інші.

Але зважаючи на складність та багатогранність проблемі систематики управління персоналом в сучасних умовах деякі питання потребують постійних додаткових досліджень.

Невирішені складові загальної проблеми. Проблемі підвищення ефективності використання персоналу приділялося багато уваги ще з радянських часів, однак при цьому статистико – математичні методі застосовувалися обмежено, що потребую подальших досліджень та впровадження їх результатів. Так, П. Друкер уважає, що саме у сфері

управління персоналом традиційні базові уявлення істотносуперечать реальності та є непродуктивними [1, с. 111].

Формулювання цілей статті. Мета статті полягає у теоретичному дослідженні сучасних підходів до формування кадрів підприємства, управління робітниками та пошуком математико – статистичних (програмних) методів підвищення ефективності використання персоналу підприємства.

Виклад основного матеріалу дослідження. Система використання співробітників має бути така, щоб вони могли давати найбільшу віддачу на своєму робочому місці. Це можна забезпечити найефективніше тільки у тому випадку, якщо здібності і схильності співробітника максимально співпадають з вимогами, що пред'являються до нього на цьому робітнику місці.

Основними причинами нововведень у роботі персоналу підприємства є:

– розвиток науково-технічного прогресу;

– зміна технології виробництва;

– зміни у діях конкурентів;

– зміни потреб споживачів організації;

– трансформація цілей організації;

– призначення нового керівника організації;

– директивні вказівки;

– зміна внутрішніх потреб організації [2, с. 287].

В умовах глобалізації бізнесу та високоефективних механізмів розповсюдження інформації про способи конкуренції фірм між собою саме робоча сила стає найважливішим джерелом, яке постійно поповнюється, конкурентної переваги на ринку [3, с. 45].

В.М. Петюх так виокремив системний та комплексний підходи до управління персоналом:

– комплексний підхід до управління персоналом передбачає врахування організаційних, економічних, соціальних, психологічних, правових, технічних, педагогічних та інших аспектів управління в їх сукупності і взаємозв’язку при визначальній ролі соціально-економічних чинників;

– системний підхід відбиває взаємозв’язки між окремими аспектами управління персоналом і виражається в розробці кінцевої мети, визначенні шляхів її досягнення, створенні відповідного механізму управління, який забезпечує комплексне планування, організацію та стимулювання системи роботи з персоналом на підприємстві [4, с. 23–24].

Управління персоналом – стратегічна функція, що передбачає розроблення кадрової стратегії, підбір персоналу виходячи з філософії підприємства, заохочення колективних зусиль, спрямованих на його розвиток, стимулювання з урахуванням якості індивідуальної діяльності, мінімізацію трудових затрат і створення позитивного соціально-психологічного клімату на робочих місцях [5, с. 343].

Зростання продуктивності праці забезпечується також комбінуванням виробництв і технологічних процесів.

Найбільший інтерес викликають задачі, розв’язок яких містить якісну характеристику явища, яке розглядається. Розв’язування будь-якої прикладної задачі – комп’ютерне моделювання, яке складається з двох основних частин: перша – перехід від конкретного матеріального об’єкта практичної діяльності людини подання його форми за допомогою математичних виразів; друга – перехід від форми до змісту і відображає рух пізнання до нової, змістовної передачі об’єкта – якісно-числової [6, с.21].

Велике зростання продуктивності праці досягається в результаті підвищення рівня автоматизації виробництва. Значне зростання продуктивності праці в усіх галузях промисловості досягається вдосконаленням планування з допомогою економіко - математичних методів, лінійного програмування та програмного забезпечення ЕОМ.

Методи лінійного програмування використовують в прогнозних розрахунках, при плануванні і організації виробничих процесів.

Лінійне програмування - це область математики, в якій вивчаються методи дослідження і відшукування екстремальних значень деякої лінійної функції, на аргументи якої накладені лінійні обмеження

Приклади завдань, які зводяться до ЛП.

1. Завдання оптимального розподілу ресурсів;
2. Завдання на максимум випуску продукції;
3. Завдання про суміші (раціоні, дієти і так далі);
4. Транспортне завдання;
5. Завдання про раціональне використання наявних потужностей;
6. Завдання про призначення [8, с. 36].

Завдання про призначення — одне з фундаментальних завдань комбінаторної оптимізації в області математичної оптимізації або дослідженні операцій. З іншого боку, завдання про призначення [assignment problem] — вид завдання лінійного програмування, за допомогою якого вирішуються питання типу: як розподілити робітників по верстатах, щоб загальне вироблення було найбільшим, як якнайкраще призначити людей на різні посади (звідси і назва завдання) і так далі.

Ще раз відмітимо, що лінійне програмування (ЛП) - це метод математичного моделювання, розроблений для оптимізації використання обмежених ресурсів [9, с. 74.]

Використовуючи лінійне програмування, складемо модель призначення по роботах за допомогою завдання про призначення.

Для вирішення цього завдання ми використовуємо електронні таблиці Excel і функцію - Пошук рішення.

ЛП успішно застосовується у військовій області, індустрії, сільському господарстві, транспортній області, економіці, системі охорони здоров'я, в соціальних науках [10, с. 65].

При рішенні задачі про призначення нам необхідно визначити рівень кожного робітника. Кожен робітник може виконувати певну роботу, хоча і з різною мірою майстерності. Якщо на певну роботу призначається працівник саме тієї кваліфікації, яка необхідна для її виконання, тоді час витрачений на виконання роботи буде нижчий, ніж при призначенні на цю роботу бригади, до складу якої входять працівники невідповідної кваліфікації. Мета завдання -

знайти оптимальний коефіцієнт трудової участі бригад по усіх заявлених роботах.

У кожній бригаді 9 працівників, які повинні виконувати 9 видів робіт. На виконання цих робіт кожна бригада повинна витратити менше, але не більше 8,1 години, тобто повинна виконати ці роботи в межах робочого дня.

Час c_{ij} виконання i - ой робітником j - ой роботи приведені в межах діапазону A1 : J12 (рис. 2.1) Також, в межах діапазону B12 : J12 приведене кількість виконання кожної з робіт.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	роботи	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	бригади									
3	1	2	1,5	0,5	0,2	1	0,5	0,4	1,5	0,5
4	2	1	1	2	0,5	0,3	1	0,3	2	1
5	3	0,5	1,5	1,5	0,3	2	0,5	0,2	2,1	0,5
6	4	2	1	0,2	1	1	0,5	2	4	0,7
7	5	2	1,5	2	0,2	1	0,5	0,4	1,5	0,5
8	6	0,3	0,2	1	1	1,5	1,5	1	1	0,6
9	7	1	1	1	0,5	1	2	0,5	2	0,6
10	8	1	1	1,5	1	0,5	0,5	0,5	1	1
11	9	0,3	2	0,5	1,2	0,5	1	1	1	1
12		10	11	9	7	8	9	10	12	11
13										

Рис. 1. Час виконання робіт в завданні про призначення [розробка автора]

Дев'ять робітників можуть виконати дев'ять видів робіт, і виконуватися вони повинні деяку кількість разів. Відмітимо, що це завдання є збалансованим, тобто число робіт співпадає з числом робітників. Якщо завдання не збалансоване, то перед початком рішення його необхідно збалансувати.

У цій таблиці рядки відповідають робітникам, а стовпці роботам. Необхідно скласти план виконання робіт так, щоб усі роботи були виконані, а час виконання робіт був оптимальним.

Оскільки перехід від однієї симплекс-таблиці до іншої є алгоритмічним процесом, то його можна запрограмувати в MS Excel (створюючи формули для першого стовпця та розповсюдивши їх автозаповненням на всі комірки нової таблиці). Таким чином реалізація кроку переходу від однієї таблиці до іншої можлива, якщо відомий деякий початковий опорний план [7, с.13].

Для вирішення цього завдання побудуємо її математичну модель. Нехай змінна $x_{ij}=1$, якщо і - м робітником виконується j - та робота, і $x_{ij}=0$, якщо і - ой бригадою не виконується j - та робота.

Для вирішення цього завдання за допомогою засобу Пошук рішення відведемо під невідомий діапазон межу L4 : T12. У W4 введемо цільову функцію: = СУММПРОИЗВ(L4: T12;B3: J11) яка розрахує час для виконання робіт. Введемо формули лівих частин обмежень.

	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	W
1											
2											
3											
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	=СУММПРОИЗВ(L4:T4;B3:J3)	СУММПРОИЗВ(L4:T12;B3:J11)
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	=СУММПРОИЗВ(L5:T5;B4:J4)	
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	=СУММПРОИЗВ(L6:T6;B5:J5)	
7	1	1	1	1	1	1	1	-	1	=СУММПРОИЗВ(L7:T7;B6:J6)	
8	1	1	0	1	1	1	1	1	1	=СУММПРОИЗВ(L8:T8;B7:J7)	
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	=СУММПРОИЗВ(L9:T9;B8:J8)	
10	1	1	1	1	1	1	1	0	1	=СУММПРОИЗВ(L10:T10;B9:J9)	
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	=СУММПРОИЗВ(L11:T11;B10:J10)	
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	=СУММПРОИЗВ(L12:T12;B11:J11)	
13	СУММ(L4:L12)	СУММ(M4:M12)	// - // - // -						СУММ(T4:T12)		
14											

Рис. 2. Ліві частини обмежень в завданні про призначення [розробка автора]

Потім виберемо команду Сервіс, Пошук рішення і заповнимо діалогове вікно, яке відкрилося, як показано на рисунку 3.

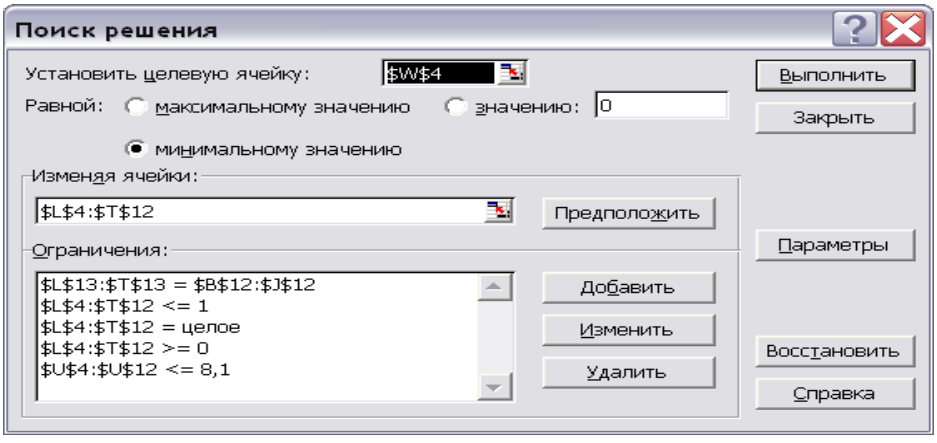

Рис. 3. Діалогове вікно Пошук рішення задачі про призначення бригад по роботах [розробка автора]

У діалоговому вікні Пошук рішення цільова функція задана рівній мінімальному значенню, також вказана зміна діапазону і обмеження. Після заповнення діалогового вікна Пошук рішення натисненням кнопки Виконати запускаємо програму розрахунку оптимального плану робіт в завданні про призначення. Результати розрахунків приведені на рисунку 4.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
1	работы	1	2	3	4	5	6	7	8	9												
2	бригады																					
3	1	2	1,5	0,5	0,2	1	0,5	0,4	1,5	0,5												
4	2	1	1	2	0,5	0,3	1	0,3	2	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	8,1000	72,59
5	3	0,5	1,5	1,5	0,3	2	0,5	0,2	2,1	0,5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	8,1000	
6	4	2	1	0,2	1	1	0,5	2	4	0,7		1	1	1	1	1	1	1	1	1	8,1000	
7	5	2	1,5	2	0,2	1	0,5	0,4	1,5	0,5		1	1	1	1	1	1	1	-	1	8,1000	
8	6	0,3	0,2	1	1	1,5	1,5	1	1	0,6		1	1	0	1	1	1	1	1	1	8,1000	
9	7	1	1	1	0,5	1	2	0,5	2	0,6		1	1	1	1	1	1	1	1	1	8,1000	
10	8	1	1	1,5	1	0,5	0,5	0,5	1	1		1	1	1	1	1	1	1	0	1	8,1000	
11	9	0,3	2	0,5	1,2	0,5	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	7,7945	
12		10	11	9	7	8	9	10	12	11		1	1	1	1	1	1	1	1	1	8,1000	
13												9	9	8	7	8	9	9	7	9		

Рис. 4. Оптимальний план робіт в завданні про призначення [розробка автора]

З аналізу рисунка виходить, що тривалість роботи усіх робітників склала 72,5945 ч. Тривалість роботи кожної з бригад не перевищило заданого обмеження, тобто 8,1 ч. Також, ми побачили, що не усі бригади виконують задані роботи, а лише ті, які витрачають на виконання цих робіт мінімальну кількість робочого часу. Це залежить від кваліфікації і досвіду робітників. Також ми бачимо, що найефективніше виконує усі види робіт робітник №8, оскільки вона витрачає на виконання усіх видів робіт мінімальний час 7,7945ч.

Таким чином, застосовуючи інструменти лінійного програмування, з'являється можливість оптимізації структури робіт і бригад (працівників), що ці роботи виконують.

Висновки з проведеного дослідження. Застосування інноваційних підходів в системі управління персоналом в умовах розвитку виробничих систем на даний час набуває принципового значення.

Гостро встала необхідність в підвищенні ефективності роботи персоналу промислового підприємства, і зробити це можна ґрунтуючись на сучасних методах математичної статистики, одним з яких є Лінійне програмування.

Одним з аргументів супротивників цієї методики є складність її застосування і необхідність наявності спеціального програмного забезпечення, що не відповідає дійсності.

У роботі показана можливість використання стандартного пакету Microsoft Excel для вирішення завдання по розподілу персоналу. Побудована модель дозволила чітко визначити розподіл бригад працівників для найбільш ефективного виконання своїх трудових обов'язків. У подальшому розвитку моделі побудова таблиць прогнозу поведінки і професійної ефективності співробітників дозволяє передбачати, коригувати, а у ряді випадків і повністю виключати небажані ситуації поведінки співробітників, які можуть згубно відбитися на розвитку організації.

Перелік посилань

1. Друкер П. Менеджмент в XXI веке / пер. с англ. Н. Макарова. Москва, Вильямс, 2001. 272 с.

2. Збрицька Т. П., Савченко Г. О., Татаревська М. С. Управління розвитком. Одеса, Атлант, 2013. 427 с.

3. Балабанова Л. В. Стратегічне управління персоналом підприємства в умовах ринкової економіки : монографія. Донецьк: ДонНУЕТ, 2010. 229 с.

4. Петюх В. М. Управління. Київ, КНЕУ, 2000. 124 с.

5. Дериховська В. І. Взаємозв’язок розвитку персоналу та стратегії управління. *Бізнес Інформ*. 2013. № 7(426). С. 341–347.

6. Лук’янова В. В. Комп’ютерний аналіз даних. Київ: «Академія», 2003. 344 с.

7. Круглова С. П. Навчальний посібник та практикум з курсу "Математичне програмування". Київ: АПСВ, 2005. 82с.

8. Агеєв С. Е. Пошук та аналіз оптимальних управлінських рішень в Excel. Вінниця: ВДТУ, 1998. 220 с.

9. Мухачева Э. А. Математическое программирование. Новосибирск: Наука, 1987. 272 с.

10. Цегелик Г. Г. Лінійне програмування. Львів: Світ, 1995. 216 с.

References

1. Druker, P. (2001), *Management in XXI age* . Trans. from Eng. Makarova, N. [*Menedzhment v XXI vici*], Vil'yams, Moscow, 272 p.

2. Zbric'ka, T., Savchenko, G., Tatarevs'ka, M. (2013), *Management development* [*Upravlinnya rozvy`tkom*], Odesa, Telamones, 427 p.

3. Balabanova, L. (2010), *Strategic management of enterprise a personnel in the conditions of market economy* [*Strategichne upravlinnya personalom pidpry`yemstva v umovax ry`nkovoyi ekonomiky*], Donetsk, DonNUET, 229 p.

4. Petyux, V. (2000), *Management* [*Upravlinnya*], Kyiv, KNEU, 124 p.

5. Derixovs'ka, V. (2013), Intercommunication of development of personnel and management strategy [Vzayemozv'yazok rozvy`tku personalu ta strategiyi upravlinnya], *Business Inform*, No. 7(426), P. 341-347.

6. Luk'yanova, V. (2003), *Computer analysis of data* [*Komp'yuterny`j analiz dany`x*], Kyiv, «Academy», 344 p.

7. Kruglova, S. (2005), *Train aid and practical work from a course the "Mathematical programming"* [*Navchal`ny`j posibny`k ta prakty`kum z kursu "Matematy`chne programuvannya*], Kyiv, APSV, 82 p.

8. Ageєv, S. (1998), *Search and analysis of optimal administrative decisions in Excel* [*Poshuk ta analiz opty`mal`ny`x upravlins`ky`x rishen` v Excel*], Vinnytsya, VDTU, 220 p.

9. Muxacheva, E. (1987), *Mathematical programming* [*Matematy`cheskoe programmy`rovany`e*], Novosibirsk, Science, 272 p.

10. Cegelik, G. (1995), *Linear programming* [*Linijne programuvannya*], Lviv, World, 216 p.

РЕФЕРАТИ РЕФЕРАТЫ ABSTRACTS

УДК 331.108.26; JEL Classification: M 110

Прокопенко М.В. ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ЯК МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВИРОБНИЧОГО ПЕРСОНАЛУ ПІДПРИЄМСТВА

Мета. Вивчення та розробка шляхів удосконалення методичних підходів управління персоналом на базі статистико – математичних методів та лінійного програмування. ***Методика дослідження.*** Використано лінійне програмування або лінійна оптимізація (LP, англ. Linear Programming) — метод досягнення найліпшого виходу (такого як найбільший прибуток або найменша вартість) у математичній моделі чиї вимоги представлені через лінійні відношення. Лінійне програмування є особливим випадком математичного програмування (математичної оптимізації). Даний метод було використано з метою вирішення задачі на призначення в рамках лінійного програмування з метою підвищення ефективності виробництва шляхом оптимального розподілу робітників. ***Результати.*** Обґрунтовано можливість використання пакету задач лінійного програмування сумісно з пакетом Microsoft Excel з метою вирішення практичних задач розподілу персоналу промислового підприємства. ***Наукова новизна.*** Наукова новизна отриманих результатів полягає у вирішенні ряду теоретичних та практичних проблем визначення ціни, а саме:

а) удосконалено:

- виявлені основні засади підвищення ефективності використання персоналу промислового підприємства.

б) уперше запропоновано:

- методика розподілу персоналу за видами робіт за допомогою математичної моделі лінійного програмування реалізованої засобами Microsoft Excel.

в) одержало подальший розвиток

- застосування завдань Лінійного програмування для вирішення практичних завдань.

Практична значущість. Запропоновані для впровадження результати дослідження можуть бути використані в усіх виробничих сферах та галузях національної економіки. Ефект від впровадження це скорочення часу на виробництво товарів та послуг (підвищення ефективності), а також економія фонду заробітної платні.

Ключові слова: Персонал; кадри; ефективність виробництва; лінійне програмування; Microsoft Excel.

УДК 331.108.26; JEL Classification: M 110

Прокопенко Н.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ КАК МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ

Цель. Изучение и разработка путей усовершенствования методических подходов управления персоналом на базе статистико - математических методов и линейного программирования. ***Методика исследования.*** Использовано линейное программирование или линейная оптимизация (LP, англ. Linear Programming) — метод достижения наилучшего выхода (такого как наибольшая прибыль или наименьшая стоимость) в математической модели чьи требования представлены через линейные отношения. Линейное программирование является особым случаем математического программирования (математической оптимизации). Данный метод был использован с целью решения задачи на назначение в рамках линейного программирования с целью повышения эффективности производства путем оптимального распределения рабочих. ***Результаты.*** Обоснована возможность использования пакета задач линейного программирования совместно с пакетом Microsoft Excel с целью решения практических задач распределения персонала промышленного предприятия. ***Научная новизна***. Научная новизна полученных результатов заключается в решении ряда теоретических и практических проблем повышения эффективности производства, а именно:

а) усовершенствованно:

- основные принципы повышения эффективности использования персонала промышленного предприятия;

б) впервые предложено:

- методика распределения персонала по видами работ с помощью математической модели линейного программирования реализованной средствами Microsoft Excel.

в) получило дальнейшее развитие

- применение заданий Линейного программирования для решения практических заданий.

Практическая значимость. Предложенные для внедрения результаты исследования могут быть использованы во всех производственных сферах и отраслях национальной экономики. Эффект от внедрения это сокращение времени на производство товаров и услуг (повышение эффективности), а также экономия фонда заработной платы.

Ключевые слова: персонал; кадры; эффективность производства; линейное программирование; Microsoft Excel.

UDC 331.108.26; JEL Classification: M 110

Prokopenko N. USE OF PROGRAMMATIC FACILITIES AS METHOD OF INCREASE OF EFFICIENCY OF THE USE OF MANUFACTURING STAFF OF ENTERPRISE

Purpose. Study and development of ways of improvement of methodical approaches of management by a personnel on the base of statistician - mathematical methods and linear programming. ***Methodology of research.*** The linear programming or linear optimization (LP, eng. Linear Programming) is used is a method of achievement of the best exit (such as a most profit or the least cost) in a mathematical

model whose requirements are presented through linear relations. The linear programming is the special case of the mathematical programming (to mathematical optimization). This method was used with the purpose of decision of task on setting within the framework of the linear programming with the purpose of increase of efficiency of production by optimal distribution of workers. ***Findings.*** Possibility of the use of package of tasks of the linear programming is reasonable together with the package of Microsoft Excel with the purpose of decision of practical tasks of distribution of personnel of industrial enterprise. ***Originality***. The scientific novelty of the got results consists in the decision of row of theoretical and practical problems of increase of efficiency of production, namely:

a) improved:

- basic principles of increase of efficiency of the use of personnel of industrial enterprise;

b) first offers:

- methodology of distribution of personnel on by the types of works by means of mathematical model of the linear programming realized by facilities of Microsoft Excel.

c) got further development:

- application of tasks of the Linear programming for the decision of practical tasks.

Practical value. Offer for introduction results of research can be drawn on in all productive spheres and industries of national economy. Effect from introduction this reduction of time on producing goods and services (increase of efficiency), and also economy of wage-fund.

Key words: personnel; shots; efficiency of production; linear programming; Microsoft Excel.

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Прокопенко Микола Вікторович, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, старший викладач кафедри економіки і підприємництва, м. Харків, Україна; e-mail: nvprokopenko@gmail.com; ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-4839-0154. Моб. 050-633-76-28.

Прокопенко Николай Викторович, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, старший преподаватель кафедры экономики и предпринимательства, г. Харьков, Украина.

Prokopenko Nikolay - Kharkov National Automobile and Highway University, Senior Teacher at the Department of Economics and Entrepreneurship, Kharkiv, Ukraine.