

УДК 658.8

Т.Ю МОЖЕВЕНКО, І.В. ЧУМАЧЕНКО

*Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»*

## ВИЗНАЧЕННЯ ІМОВІРНОСТІ КОНТАКТУ ЦІЛЬОВОЇ АУДИТОРІЇ ІЗ РІЗНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ МЕДІАКОМБІНАЦІЇ ПРИ ЗДІЙСНЕННІ РЕКЛАМНИХ КОМУНІКАЦІЙ

*У статті розглянуто питання вдосконалення методичного інструментарію пошуку оптимальних для рекламодавця рішень під час планування рекламних кампаній в умовах значної варіативності способів і засобів поширення рекламної інформації. Зауважено, що ключовою умовою забезпечення ефективності рекламної компанії є забезпечення найбільшого охоплення рекламною інформацією цільової аудиторії, а процес формування рівня обізнаності цільової аудиторії під час рекламної кампанії є ймовірнісним процесом. Запропоновано методичний підхід до визначення ймовірностей контакту цільової аудиторії з різними елементами медіакомбінацій, які можуть використовуватись рекламодавцем для поширення рекламних анонсів, який базується на основі обліку результатів маркетингового дослідження медіапереваг цільових споживачів.*

**Ключові слова:** *засоби масової інформації, медіакомбінація, ймовірність контакту, медіапереваги, цільова аудиторія, рекламні комунікації.*

### Вступ

Особливістю сучасної ситуації на вітчизняних ринках є значно збільшені, порівняно з періодом планової економіки, масштаби й різноманітність ринкової пропозиції. Кількість компаній, що пропонують споживачам аналогічні за своїм призначенням товари й послуги, збільшується в геометричній прогресії, породжуючи жорстку конкурентну боротьбу як між вітчизняними, так і зарубіжними виробниками незалежно від масштабів і сфери їхньої діяльності. В умовах такої трансформації економіки України одним із ключових чинників успіху в боротьбі вітчизняних výro-

бників за потенційного споживача стає добре продумана програма маркетингових комунікацій підприємства з ринком.

Актуальним напрямком наукового пошуку до цього часу залишається розроблення та вдосконалення методичного інструментарію пошуку оптимальних для рекламодавця рішень під час планування рекламних кампаній в умовах значної варіативності способів і засобів поширення рекламної інформації. Незважаючи на численність пропонованих підходів до розв'язання цього завдання, воно ще не знайшло остаточного вирішення. Наукова та практична актуальність розв'язання цього питання зумовила вибір тематики й визначила спрямованість статті.

Сучасний ринок інформаційних послуг сильно диференційований щодо відмінностей у технологіях поширення й подання інформації. У зв'язку з інтенсивним розвитком інформаційних технологій досить часто не просто провести чітку межу між наявними інформаційними технологіями, оскільки багато з них тісно взаємопов'язані й похідні одна від одної. Тому виникає необхідність класифікувати досліджувані явища й уточнити зміст відомих, але не достатньо однозначно трактованих термінів або використання нових для однозначного визначення й розуміння досліджуваних явищ.

Завдання пошуку набору можливих варіантів розміщення рекламного анонса безпосередньо пов'язане з вибором зі всієї різноманітності ЗМІ набору тих із них, які дозволять максимально ефективно донести бажану інформацію до представників цільової аудиторії, максимально ефективно у тому розумінні, щоб під час рекламної досягти рекламних контактів із певною кількістю представників цільової аудиторії. Розв'язання завдання досягти бажаної кількості рекламних контактів в свою чергу вимагає доброго знання медіапереваг цільової аудиторії, стереотипів поведінки споживачів під час «споживання» інформації, поширюваних через ЗМІ, а також налагоджені зв'язки з останніми. Але для розв'язання такого завдання поняття «ЗМІ» («засіб масової інформації») є дуже узагальненим.

Очевидним є й те, що «результативність» різних ЗМІ в розв'язанні цього загального завдання, також як і «продуктивність» засобів виробництва в їхньому традиційному розумінні, буде неоднаковою. Вона залежатиме, з одного боку, від набору певних ідентифікацій об'єктивних власти-

востей (характеристик), що створюють індивідуальну специфічну комбінацію в кожному засобі виробництва, а з другого – від умов його використання. Саме ці елементи звичайно служать аналітичними одиницями, які складають об'єктивне підґрунтя під час порівняльного оцінки ефективності використання будь-яких засобів виробництва. Видається, що немає достатніх підстав робити виняток із цього загального правила для ЗМІ.

На нашу думку, до основних елементів, що зумовлюють «результативність» ЗМІ, можна зарахувати наступні: тип ЗМІ, вид ЗМІ, місце розміщення анонса в ЗМІ, кількість повторень анонса в ЗМІ.

Проаналізувавши різні визначення цих термінів [1 – 3], можна зробити висновок про те, що відмінність і взаємозв'язок між ними полягає в наступному: кожен із перерахованих вище елементів ЗМІ може набувати різних можливих станів (значень), наприклад:

- тип ЗМІ: телебачення, радіо, періодичний друк;
- вид ЗМІ: «Інтер», «ОРТ», «1+1» і т.д.;
- «місце», на якому може бути розміщений анонс у цьому виді ЗМІ: ранок, день, вечір, частина площі смуги друкованого видання тощо;
- кількість повторень анонса в цьому ЗМІ: 1, 2, 3, ... n.

Зрозуміло, що всі можливі поєднання значень кожного з елементів і їх станів утворюють набір унікальних медіакомбінацій, щодо використання кожної з яких можуть бути прийняті рішення про розміщення рекламного анонса, обґрунтовані з погляду економічної доцільності.

Проаналізуємо далі детальніше природу процесу формування рівня обізнаності цільової аудиторії. Навряд чи викликає сумнів, що природа переважного числа ринкових процесів має ймовірнісний характер. Однією з базових математичних дисциплін, що вивчають імовірнісні процеси, є теорія ймовірностей. Її ключовими поняттями є такі, як «випадкова подія» й «випадковий експеримент (досвід)». Під випадковою подією в ній розуміють один із можливих результатів, який можна виявити (може статися) або не виявити (може не статися) у результаті випадкового експерименту, причому заздалегідь, до проведення експерименту, невідомо, буде вона виявлена чи ні (станеться чи ні). зрозуміло, що в ракурсі цих ключових понять теорії ймовірностей кожна експозиція рекламного анонса через ЗМІ може розглядатися як випадковий експеримент, у результаті якого

може статися або не статися подія, що цікавить рекламодавця, – контакт рекламного анонса з представником цільової аудиторії.

Зрозуміло, що максимальний «вклад» у розв'язання завдання максимізувати рівень охоплення цільової аудиторії можуть забезпечити ті медіакомбінації, для яких імовірність контакту з цільовими споживачами буде найбільш високою. Таким чином, коли мають на меті максимізувати рівень охоплення цільової аудиторії, показником результативності кожного варіанту розміщення рекламних анонсів (медіакомбінації) має бути ймовірність його контакту з цільовими споживачами.

Для розрахунку ймовірності контакту цільової аудиторії з різноманітними медіакомбінаціями ( $p_{ijk}$ ) необхідна достовірна й надійна первинна інформація про кількісні значення її окремих складових. Сьогодні у світовій практиці рекламної справи використовують велику кількість показників, які з першого погляду могли би бути необхідною базою для отримання такої інформації, це показники оцінення комунікативної ефективності рекламних кампаній.

Опис методів розрахунку і призначення цих показників наведено в численних публікаціях [4 – 11 та ін.]. Їх склад досить різноманітний. Але, у той же час, обмежене коло завдань медіапланування, зумовлене його призначенням, дозволяє згрупувати їх у кілька базових категорій. До категорій показників оцінки комунікативної ефективності рекламних кампаній можна зарахувати наступні:

- показники охоплення аудиторії, якого досягають під час рекламної кампанії (потенційного або реального);
- показники кількості рекламних контактів, що досягають під час рекламної кампанії (показники «потужності» (інтенсивності) рекламної кампанії);
- вартісні показники для оцінки економічної ефективності рекламних витрат.

Але, як показав аналіз наведених вище джерел використання цих показників має певні недоліки, які є суттєвими та унеможливають отримання тієї інформаційної бази, яка дозволить розрахувати ймовірності контактів з різними елементами певної медіа комбінації (а саме з типом видом та місцем ЗМІ). І нарешті, важливо відзначити, що навіть за умови точно-

го виміру безлічі різних показників без наявності методики їх спільного й системного використання, без визначення їх місця та значення кожного з них у розв'язанні завдання забезпечити ефективність зроблених зусиль робить такий набір абстрактним і практично даремним.

Саме тому для розрахунку ймовірності контакту цільової аудиторії з різноманітними медіа комбінаціями необхідно використовувати такі показники комунікативної ефективності реклами, які дозволять з'ясувати, коли саме представник цільової аудиторії контактує із різними елементами певної медіакомбінації на протязі певного часу.

У зв'язку із цим пропонується проводити дослідження саме медіапереваг цільової аудиторії, яке можна отримати шляхом опитування вибірки цільових споживачів. Для того щоб інформація була надійною, вибірка респондентів має бути репрезентативною (показовою).

### **Постановка завдання**

В умовах гострої конкурентної боротьби рекламні комунікації підприємства із зовнішнім середовищем стають одним із ключових чинників досягнення комерційного успіху й важливою складовою загального механізму ефективної протидії виробника товарів і послуг тиску чисельних конкурентних сил. Але в умовах спостережуваного в останні десятиліття бурхливого розвитку засобів масової інформації (далі – ЗМІ) та значно збільшеного інформаційного навантаження на споживача процес організації та планування рекламних комунікацій (медіапланування), щоб бути ефективним, усе більшою й більшою мірою потребує наукового підходу.

Завдання пошуку набору можливих варіантів розміщення рекламного анонса безпосередньо пов'язане з вибором зі всієї різноманітності ЗМІ набору тих із них, які дозволять максимально ефективно донести бажану інформацію до представників цільової аудиторії, максимально ефективно у тому розумінні, щоб під час рекламної досягти рекламних контактів із певною кількістю представників цільової аудиторії. Розв'язання завдання досягти бажаної кількості рекламних контактів в свою чергу вимагає доброго знання медіапереваг цільової аудиторії, стереотипів поведінки споживачів під час «споживання» інформації, поширюваних через ЗМІ, а також налагоджені зв'язки з останніми.

## Результати

Загальним підходом до вирішення проблеми вимірювання ментальних процесів (ставлення, думок, переваг), тобто явищ, що не мають зовнішнього вияву, є формулювання питань, які активізують усвідомлення респондентом свого ставлення до проблеми, що цікавить дослідника, і наданні йому певної вимірювальної шкали, на якій респондент повинен указати ту позицію, яка найбільшою мірою відповідає його відчуттям, думці або ставленню [12].

Для реалізації такого підходу до вимірювання може бути використана шкала з постійною сумою. За її використання пропонують розподілити деяку суму, звичайно зі 100 пунктів, між кількома об'єктами пропорційно перевазі для них кожного з порівнюваних об'єктів.

За результатами підрахунку балів, наданих респондентами кожному типові ЗМІ, може бути розрахована ймовірність контакту цільової аудиторії з кожним з типів ЗМІ за наступною формулою:

$$p_t = \sum_r^n B_{rt} / (n \cdot 100), \quad (1)$$

де  $p_t$  – ймовірність контакту цільової аудиторії з  $t$ -м типом ЗМІ;  $B_{rt}$  – кількість балів, яку надав  $j$ -ий респондент  $t$ -му типові ЗМІ;  $r$  – індекс респондента;  $n$  – число опитаних респондентів (розмір вибірки).

Вимірювання ймовірності контакту з  $i$ -ими видами ЗМІ і  $j$ -ми місцями в цих видах може бути здійснено різними способами.

Один з них полягає в ізолюваному вимірюванні частоти «звернень» до  $i$ -х видів ЗМІ та частоти «звернень» до  $j$ -х місць (періодам доби перегляду (прослухування)) за допомогою двох окремих відкритих питань і подальшому розрахунку їх умовної (спільної) ймовірності як добутку складових  $p_{i/t} \times p_{j/i}$ . За такого підходу частота «звернень» до  $i$ -х видів ЗМІ у вибірці респондентів може бути виміряна за допомогою питання (наприклад назвіть телеканали (радіоканали), яким ви віддаєте перевагу). Або якщо під час опитування їм буде запропоновано запитання, що передбачає одночасну фіксацію як виду ЗМІ, так і часу доби його перегляду, якому надається перевага. можна точніше розрахувати частоти спільного на-

стання двох подій – звернень до  $i$ -ого виду ЗМІ та  $j$ -ого місця.

Ці частоти дозволяють безпосередньо отримати ймовірність контакту з кожною можливою медіакомбінацією  $i$ -ого виду ЗМІ та  $j$ -ого місця, які у формулі (3) відповідають добутку двох складових:  $p_i \times p_{j/i}$ . Вони можуть бути розраховані як наступні співвідношення:

$$p_{ij} = f / n, \quad (2)$$

де  $p_{ij}$  – ймовірність збігу  $i$ -ого виду ЗМІ та  $j$ -го місця;  $f$  – частоти збігу  $i$ -ого виду ЗМІ та  $j$ -го місця;  $n$  – кількість респондентів у вибірці.

Оскільки рекламний контакт із представниками цільової аудиторії є випадковою подією, проаналізуємо підходи до оцінення його ймовірності з позицій теорії ймовірностей.

Досягнення контакту з представником цільової аудиторії під час кожної реалізації рекламного анонса є складною випадковою подією, яка виражається в одночасному настанні відразу кількох подій – контактах одночасно з кількома елементами медіакомбінації. Оцінюючи ймовірність таких подій, слід використовувати поняття умовних ймовірностей [13, с.88, 14, с.26] і правило множення ймовірностей.

Тоді, відповідно до правила множення ймовірностей, ймовірності рекламного контакту цільової аудиторії з  $i$ -им видом ЗМІ ( $p_i$ ) мають бути розраховані як умовні ймовірності за формулою:

$$p_i = p_t \times p_{i/t}, \quad (3)$$

де  $p_i$  – умовна ймовірність контакту цільової аудиторії з  $i$ -м видом ЗМІ в кожному з типів ЗМІ;  $p_t$  – безумовна ймовірність контакту цільової аудиторії з  $t$ -м типом ЗМІ;  $p_{i/t}$  – безумовна ймовірність контакту цільової аудиторії з  $i$ -м видом ЗМІ, за умови, що вже має місце контакт із  $t$ -м типом ЗМІ.

Покладемо далі абсолютну ймовірність рекламного контакту на одному з можливих місць в  $i$ -му виді ЗМІ дорівнюваною  $p_j$ . Тоді ймовірність спільного настання двох подій – рекламного контакту з цим видом ЗМІ на  $j$ -му місці – повинна розраховуватися як добуток:

$$p_{ij} = p_i \times p_{j/i}, \quad (4)$$

де  $p_{ij}$  – умовна ймовірність контакту цільової аудиторії з  $j$ -м місцем у кожному  $i$ -му виді ЗМІ;  $p_i$  – умовна ймовірність контакту цільової аудиторії з  $i$ -м видом ЗМІ;  $p_{j/i}$  – ймовірність контакту з цільовою аудиторією на  $j$ -ому

місці за умови, що вже має місце контакт з  $i$ -м видом ЗМІ.

Кінцева ймовірність контакту з цільовою аудиторією за різного числа повторень рекламного анонса для кожної  $ijk$ -ої медіакомбінації повинна розраховуватися таким чином:

$$P_{ijk} = P_{ij} \times P_{k/ij}, \quad (5)$$

де  $p_{ijk}$  – умовна ймовірність контакту цільової аудиторії з  $i$ -м видом ЗМІ на  $j$ -му місці за  $k$ -го повторення рекламного анонса;  $p_{ij}$  – умовна ймовірність контакту цільової аудиторії з  $ij$ -ою медіакомбінацією;  $p_{k/ij}$  – ймовірність контакту з цільовою аудиторією за  $k$ -го повторення за умови, що має місце контакт з  $ij$ -ою медіакомбінацією.

Слід звернути увагу на те, що послідовність обчислювання ймовірностей, що характеризується формулами (3 – 5), не є суворо обов'язковою. Кінцевий результат цих обчислень – умовна ймовірність контакту цільової аудиторії з  $ijk$ -ою медіакомбінацією – буде добутком співмножників, що виражається формулою:

$$P_{ijk} = P_t \times P_{i/t} \times P_{j/i} \times P_{k/ij}. \quad (6)$$

З цієї формули видно, що результат обчислення ( $p_{ijk}$ ) не залежатиме від того, у якій послідовності і в яких поєднаннях обчислюватимуться її окремі складові.

Викладене вище дозволяє зробити висновок: наведений підхід до розрахунку показника ймовірностей контакту рекламного анонсу із певною медіакомбінацією передбачає наявність певної процедури визначення кількісних значень ймовірностей рекламного контакту цільової аудиторії з  $i$ -ими видами ЗМІ ( $p_i$ ) і ймовірностей контакту з можливими  $j$ -ими місцями видів ЗМІ ( $p_j$ ).

## Висновки

Сказане вище дозволяє зробити висновок, що розв'язання проблем здійснення рекламних комунікацій є реалізацією взаємопов'язаних, але порівняно автономних процесів, що вимагають розроблення окремого методичного забезпечення, яке ґрунтується на їх детальному науковому аналізі. Методичне забезпечення кожного з них є окремою і складною проблемою. Але ключовою умовою забезпечення ефективності рекламної



компанії є забезпечення найбільшого охоплення рекламною інформацією цільової аудиторії.

Зрозуміло, що «вклад» кожної експозиції рекламного анонса в розв'язання загального завдання максимізувати рівень обізнаності цільової аудиторії залежить від поєднання низки елементів, що створюють індивідуальні і специфічні медіакомбінації, – типів ЗМІ, видів ЗМІ кожного типу, можливих місць розміщення в них рекламного анонса й кількості його експозицій, що мають різну вартість використання. Індивідуальні характеристики «результативності» й «вартості» кожної можливої медіакомбінації свідчать про те, що без аналізу ефективності кожної з них і прийняття окремих рішень про їхнє використання оптимальність медіаплану залишається величиною абстрактною.

Крім того, рекламний контакт із кожним представником цільової аудиторії, що досягається в результаті експозиції рекламного анонса в кожній медіакомбінації, є випадковою подією, а процес формування рівня обізнаності цільової аудиторії під час рекламної кампанії є ймовірнісним процесом. Досягнення контакту представника цільової аудиторії з окремою медіакомбінацією є складною (складеною) випадковою подією, яка виражається в одночасному настанні відразу кількох подій – контактах одночасно з кількома елементами медіакомбінації.

Розрахунки імовірностей контакту із різними елементами медіакомбінації можуть бути надалі використані для побудови плану ймовірностей контактів, який, у свою чергу, може бути використаний для розроблення й оптимізації медіаплану будь-якої рекламної кампанії.

## Література

1. *Большой энциклопедический словарь [Текст] / Гл. ред. А.М. Прохоров; 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Большая рос. энцикл., 1997 – 1434 с.*
2. *Даль, В.И. Толковый словарь живого великорусского языка [Текст]: в четырех томах / В.И. Даль. – 5-е изд., стер. – М.: Дрофа: Рус. яз. Медиа, 2008. – 555 с.*
3. *Ожегов, С.И. Толковый словарь русского языка : около 65000 слов и фразеологических выражений [Текст] / С.И. Ожегов; под ред. Л.И. Скворцова. – 26-е изд., перераб. и доп. – М.: Оникс, 2008. – 735 с.*
4. *Батра, Р. Рекламный менеджмент [Текст]: пер. с англ./ Р. Батра, Дж.Дж. Майерс, Д.А. Аакер; – 5-е изд. – М.: Вильямс, 2001. – 784 с.*

5. Борисов, Б.Л. *Технологии рекламы и РК [Текст]: учебное пособие* / Б.Л. Борисов. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2001. — 624 с.

6. Евстафьев, В.А. *Введение в медиапланирование: учебное пособие для начинающих медиапланеров [Текст]* / В.А. Евстафьев, В.Н. Яссонов. – М.: Орбита, 2004. – 289 с.

7. *Искусство рекламы: Теория и практика современной рекламы [Текст]* / Науч. ред. Н.С. Пушкарев. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1992. – 187 с.

8. *Маркетинг: учебник, практикум и учебно-методический комплекс по маркетингу [Текст]* / Р.Б. Ноздрева, Г.Д. Крылова, М.И. Соколова, В.Ю. Гречков. – М.: Экономистъ, 2003. – 568 с.

9. Мескон, М. *Основы менеджмента [Текст]: пер. с англ.* / М. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури. – М.: Дело, 2004. – 799 с.

10. Раєвська, Е.В. *Модель ефективного розподілу обсягу асигнувань на рекламу [Текст]* / Е.В. Раєвська, К.В. Тонєва // *Маркетинг в Україні*. – 2004. – № 3. – С. 24 – 26.

11. Феофанов, О.А. *Реклама: Новые технологии в России: Учеб. пособие для подгот. профессионалов в сфере рекламы [Текст]* / О.А. Феофанов. – М.: Питер, 2004 – 376 с.

12. Косенков, С.І. *Маркетингові дослідження* / С.І. Косенков. – К.: Скарби, 2004. – 464 с.

13. Айвазян, С.А. *Прикладная статистика. Основы моделирования и первичная обработка данных. Справочное издание [Текст]* / С.А. Айвазян, И.С. Енюков, Л.Д. Мешалкин. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 471 с.

14. Гнеденко, Б.В. *Элементарное введение в теорию вероятностей* / Б.В. Гнеденко, А.Я. Хинчин. – М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1982. – 160 с.

Надійшла до редакції 12.04.2011

**Рецензент:** д-р екон. наук, професор А.І. Яковлев, Національний технічний університет “ХП”.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ КОНТАКТА ЦЕЛЕВОЙ АУДИТОРИИ С РАЗНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ МЕДИАКОМБИНАЦИИ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ РЕКЛАМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ**

**Т.Ю. Можевенко, И.В. Чумаченко**

В статье рассмотрен вопрос совершенствования методического инструментария поиска оптимальных для рекламодателя решений во время планирования рекламных кампаний в условиях значительной вариативности способов и средств распространения рекламной информации. Замече-

но, что ключевым условием обеспечения эффективности рекламной кампании является обеспечение наибольшего охвата рекламной информацией целевой аудитории, а процесс формирования уровня осведомленности целевой аудитории во время рекламной кампании является вероятностным процессом. Предложен методический подход к определению вероятностей контакта целевой аудитории с разными элементами медиакombинаций, которые могут использоваться рекламодателем для распространения рекламных анонсов, который базируется на основе учета результатов маркетингового исследования медиапредпочтений целевых потребителей.

**Ключевые слова:** средства массовой информации, медиакombинация, вероятность контакта, медиапредпочтения, целевая аудитория, рекламные коммуникации.

#### DETERMINATION OF PROBABILITY OF CONTACT OF HAVING A SPECIAL PURPOSE AUDIENCE WITH DIFFERENT ELEMENTS OF MEDIACOMBINATION DURING REALIZATION OF PUBLICITY COMMUNICATIONS

*T.Y. Mozhevenko, I.V. Chumachenko*

In the article the question of perfection of methodical tool of search of optimum for an advertiser decisions is considered during planning of publicity campaigns in the conditions of considerable variantness of methods and facilities of distribution of publicity information. It is noticed that the key condition of providing of efficiency of publicity campaign is providing of most scope publicity information of having a special purpose audience, and a process of forming of level of knowledge of having a special purpose audience during a publicity campaign is a probabilistic process. The methodical going is offered near determination of probabilities of contact of having a special purpose audience with the different elements of mediakombinations which can be used an advertiser for distribution of publicity announcements, which is based on the basis of account of results of marketing research of mediapreferences of having a special purpose users.

**Key words:** mass medias, mediakombination, probability of contact, mediapreference, special purpose audience, publicity communications.

**Можевенко Тетяна Юрїївна** – асистент каф. менеджменту, Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», Харків, Україна, e-mail: mogik@inbox.ru.

**Чумаченко Ігор Володимирович** – д-р техн. наук, професор, декан, зав. кафедрою менеджменту, Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», Харків, Україна, e-mail: ivchum@mail.ru.