

УДК 004.02, 004.455.2

DOI: <https://doi.org/10.53920/ITS-2023-1-4>

Олександр Андрійович ТКАЧЕНКО,

кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри інформаційних технологій,
Державний університет інфраструктури та технологій
ORCID ID: 0000-0001-6911-2770

Ольга Іванівна ТКАЧЕНКО,

кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри інформаційних технологій,
Державний університет інфраструктури та технологій
ORCID ID: 0000-0003-1800-618X

Олександр Олександрович ДЕЛАНТ,

магістрант кафедри інформаційних технологій,
Державний університет інфраструктури та технологій
ORCID ID: 0009-0006-9785-5006

СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЩОДО ВИБОРУ ВЕЛОСИПЕДУ

В наш час системи підтримки прийняття рішень використовуються в багатьох сферах економіки, науки, освіти, в нашому повсякденному житті. Задачею таких систем є генерація управлінських (керуючих) рішень на основі аналізу великих обсягів інформації щодо обраної предметної області. При виборі та подальшої купівлі велосипедів в сучасному Інтернет-магазині проблема полягає у тому, що зараз користувач спирається в основному на параметр зросту і власні побажання щодо марки/кольору/типу. Але з часом з'ясується, що вибраний велосипед не відповідає повністю або частково потребам користувача. Тому актуальність проблеми розробки системи підтримки прийняття рішень щодо вибору велосипеду не викликає сумнівів.

Метою роботи є аналіз та дослідження проблем щодо розробки програмного забезпечення відповідної системи прийняття рішень, яка б підтримувала вибір користувачами транспортного засобу – велосипеду – для більш точного підбору оптимального велосипеду з урахуванням потреб користувача (наприклад, стилю їзди, покриття, пори року, частоти використання велосипеду), які визначаються шляхом відповідного опитування бажаючих придбати велосипед.

Використання розробленої авторської системи підтримки прийняття рішень вибору велосипеда дозволить, зокрема: надавати користувачеві зручну можливість при визначенні щодо його вибору і покупки велосипеда; створити простий зв'язок між користувачем та системою за рахунок використання графічного інтерфейсу; користувачеві не потрібно знатись на технічних аспектах та характеристиках велосипеда, через те що запитання ставляться у зрозумілому форматі без використання термінології та технічних назв, у той час як відповіді є однозначним висвітленням потреби користувача; згенерувати декілька варіантів рішень вибору велосипедів, що відповідають потребам (пожаданням) користувача згідно з розрахунком відповідності характеристик різних марок велосипедів потребам (пожаданням) користувача.

Ключові слова: системи підтримки прийняття рішень, вебсистема, методи вибору рішень, графічний інтерфейс, велосипед, оцінювання потреб, аналіз даних опитування.

Olexandr TKACHENKO

PhD of physical and mathematical sciences, associate professor,
associate professor at the department of information
technologies,
State University of Infrastructure and Technology

Olha TKACHENKO

PhD of physical and mathematical sciences, associate professor,
associate professor at the department of information
technologies,
State University of Infrastructure and Technology

Oleksandr DELANT

Undergraduate at the department of information technologies,
State University of Infrastructure and Technology

**DECISION SUPPORT SYSTEM REGARDING
THE CHOICE OF A BICYCLE**

Nowadays, decision support systems are used in many areas of economy, science, education, and in our everyday life. The task of such systems is the generation of management (management) decisions based on the analysis of large volumes of information regarding the selected subject area. When choosing and subsequently buying bicycles

in a modern online store, the problem is that now the user relies mainly on the height parameter and his own wishes regarding the brand/color/type. But over time, it turns out that the chosen bike does not fully or partially meet the needs of the user. Therefore, the relevance of the problem of developing the decision support system for choosing a bicycle is beyond doubt.

The aim of the work is the analysis and research of problems related to the development of software for a suitable decision-making system that would support the choice of a vehicle – the bicycle – by users for a more accurate selection of the optimal bicycle, taking into account the needs of the user (for example, riding style, coverage, seasons, frequency of bicycle use), which are determined by a corresponding survey of those wishing to purchase a bicycle.

The use of the author's developed decision support system for choosing a bicycle will allow, in particular: to provide the user with a convenient opportunity when determining his choice and purchase of a bicycle; create a simple connection between the user and the system through the use of a graphical interface; the user does not need to know the technical aspects and characteristics of the bicycle, due to the fact that the questions are asked in an understandable format without the use of terminology and technical names, while the answers are an unambiguous reflection of the user's needs; generate several options for choosing bicycles that meet the needs (wishes) of the user according to the calculation of the compatibility of the characteristics of different brands of bicycles with the needs (wishes) of the user.

Keywords: decision support systems, decision selection methods, websystem, graphical interface, bicycle, needs assessment, survey data analysis, user system.

Постановка проблеми. Велосипедний транспорт є зручним засобом переміщення і використання вільного часу. Через невелику ціну та легкість керування його часто обирають й для переміщення у місті. Через це перед людьми, які не знаються на цій техніці, постає проблема, як та який велосипед обрати. Доступність Інтернету обумовлює і легкість, і складність здійснення такого вибору. Легкість забезпечується за рахунок отримання інформації щодо характеристик і параметрів усіх сучасних велосипедів, але при такому підході користувачі до вибору велосипеду втратили можливість одразу ж протестувати їх на собі, бо, зазвичай, підбір

на сайтах відбувається від всього одного параметру – зросту користувача.

В наш час спостерігається стрімкий розвиток нових технологій, які полегшують життя різним категоріям людей. Наприклад, нейромережі можуть використовуватись при вирішенні багатьох проблем, пов'язаних із транспортом: від так званого «вирізнання» об'єктів з кадрів відеоспостереження за дорожнім рухом до повноцінного керування транспортним засобом.

Системи підтримки прийняття рішень (СППР), які використовуються в багатьох сферах економіки, науки, освіти, медицини, все більше використовуються в нашому повсякденному житті [1, 2]. Адже задачею СППР є генерація управлінських (керуючих) рішень на основі аналізу великих обсягів інформації.

В наш час, коли більшість товарів купується через Інтернет та доставляється до користувача, втрачається можливість відразу наживо побачити замовлений товар, і, відповідно, неможливо одразу оцінити зручність та відповідність товару нашим вимогам.

При виборі велосипедів проблема полягає у тому, що користувач при своєму рішенні спирається на параметр зросту і власні побажання щодо марки/кольору/типу. Але при такому підході він з часом розуміє, що вибраний велосипед не відповідає його вимогам (повністю або частково). У деяких випадках куплений велосипед взагалі може бути незручний через те, що користувач може мати інші від стандартних параметри та потреби щодо комфорту.

Обираючи велосипед за картинками, що надаються Інтернет магазином, користувач не має уяви, наскільки зручним та практичним у використанні буде для нас той чи інший велосипед, адже більшість з користувачів не знається на технічних характеристиках таких транспортних засобів.

Вибираючи велосипед у звичайному магазині, часто користувач не має можливості протестувати велосипед перед покупкою, а продавці не завжди мають достатньо знань і розумінь клієнта (потенційного покупця), щоб порекомендувати, порадити їм підібрати потрібний. Тому визначена проблема є актуальною, а для її вирішення необхідно розробити програмний продукт, який отримуватиме в якості вхідних даних відповіді та побажання потенційного клієнта (покупця) Інтернет-магазину, видаючи в результаті перелік велосипедів, які задовільнять вимогам користувача такого програмного продукту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В сфері електронної комерції проблеми вибору товару розглядалися, зокрема в [8]. Покупці, приймають рішення щодо покупки, зважаючи альтернативи або, у більшості випадків, базуючись на ціні товару.

Конкретний приклад використання СППР при формуванні рішення щодо покупки товару розглянуто в [9]. Авторами головна увага при виборі товару приділялася визначенню впевненості у покупці та рівня задоволеності товаром шляхом порівняння статистичного аналізу серед покупців, що обирали товар самостійно, таких, що користувалися при своєму виборі рекомендаціями СППР, та таких, що обирали тільки той товар, який їм обрала відповідна СППР.

При аналізі систем підтримки прийняття рішень при купівлі велосипеда та іншої техніки було виявлено що вони найчастіше надаються компаніям на платній основі. В [3, 7] розробка СППР для електронної комерції базувалась на аналізі коментарів та відгуків про товари у онлайн-магазині.

Мета статті. Метою є аналіз та дослідження проблем щодо розробки програмного забезпечення відповідної системи прийняття рішень, яка б підтримувала вибір користувачами транспортного засобу – велосипеда – для більш точного підбору оптимального велосипеда з урахуванням потреб користувача (наприклад, стилю їзди, покриття, пори року, частоти використання велосипеда), які визначаються шляхом відповідного опитування бажаних придбати велосипед.

Виклад основного матеріалу дослідження. Системи по допомозі підбору будь-яких покупок є доволі специфічними, оскільки, зазвичай, вони потрібні для вибору тільки товарів, параметри та характеристики яких потребують спеціальних знань та компетенцій. Тому, найчастіше такими товарами є техніка (мобільні телефони, комп'ютери, транспортні засоби тощо).

При виборі товару користувачу, який не розуміється на відповідності характеристик того товару, який йому потрібен, складно виявити який велосипед та з якими параметрами йому потрібно обирати.

Багато СППР представляють систему для оцінки ефективності підприємства електронної комерції, аналізуючи інформацію про продажі, закупки, клієнтів та видаючи у результаті графіки розвитку, що більше відноситься до класу задач бізнес-аналітики [4, 5]. Приклад безпосередньо систем електронної комерції:

- системи Datarpine [7] наведено на рис. 1;
- системи Pyramid [4] наведено на рис. 2.



Рис. 1. Сторінка системи підтримки прийняття рішень Datarpine

Джерело: [7]

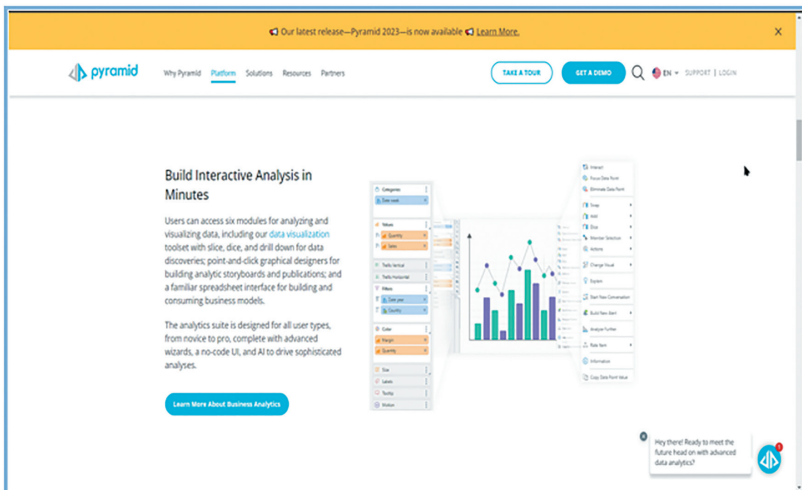


Рис. 2. Сторінка системи підтримки прийняття рішень Pyramid

Джерело: [4]

Було проведено дослідження різноманітних інформаційних ресурсів, які можуть допомогти вирішити проблему вибору велосипеда. Зокрема, в [6] використано опитування користувачів, яке має допомогти покупцеві з вибором типу велосипеда для покупки, але це опитування більше схоже на звичайну гру, яка не має жодного відношення до справжнього вибору велосипеда. В системі [6] для користувача також є текстові сторінки (рис.3), на яких розглядаються конкретні питання щодо використання конкретних технічних характеристик тих чи інших транспортних засобів (зокрема, велосипедів).

Весь вибір велосипеда користувачем при цьому може спиратися тільки на текстові підказки щодо вибору, і часто мають вже застарілу чи неповну інформацію (щодо технічних характеристик, призначення, нових марок тощо). Такі рекомендації не можуть сприйматися користувачами як достовірні на 100%.

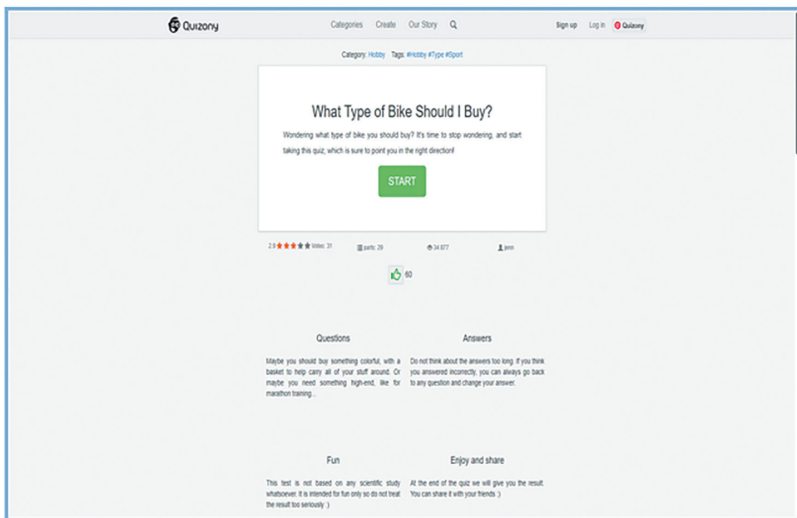


Рис. 3. Сторінка опитування для підбору велосипеда

Джерело: [6]

Робота [10] більше розкриває проблему саме вибору конкретних типів велосипедів з урахуванням деяких їх характеристик (рис 4).

1 Стиль руху VS велосипед

Універсальних велосипедів не існує, кожен призначений для конкретного стилю руху на певній території. Розповімо про основні 15 типів.

1. Гірський велосипед (MTB, mountain bike) – найпопулярніший байк, його завдання їздити поганими шляхами й пересіченою місцевістю.

У таких моделях посилена рама, як мінімум передній амортизатор, широкі покришки з яскраво вираженим протектором. На всіх гірських моделях велосипедист сидить нахилившись вперед.

2. Найнер – це гірський велосипед з колесами 29", на відміну від звичайних 26".

Велосипеди-найнери краще долають перешкоди та вибоїни, їдуть плавно, у них менший тиск на ґрунт. Відмінне рішення для високих байкерів.

3. Фрірайдовий велосипед створений для катання складними, природними або штучними трасами з перешкодами – стрибки на швидкості, подопання схилів, рух вузькими звивистими стежками.

Моделі для фрірайду – різновид гірських, з міцною рамою, передньою та задньою підвісками великого ходу, потужними дисковими гальмами.

У них:

- міцна та легка рама для ефективних стрибків і підйомів в гору;
- передній і задній амортизатор з великим ходом для ефективного гасіння коливань;
- потужні дискові гідравлічні гальма;
- широкі шини з глибоким малюнком протектора для підвищеної прохідності.

4. Крос-кантрі велосипед – досить важка модель для перегонів пересіченою місцевістю – зі спусками, зтяжними підйомами, перешкодами, швидкісними і технічними ділянками. Такий велосипед – ще один різновид гірського, але зроблений під потреби дисципліни крос-кантрі.

У крос-кантрі моделі міцна рама з низькою посадкою, дискові гальма, трансмісія високого рівня, вилка з амортизацією, контактні педалі та шини з вираженим протектором.

Рис. 4. Тестові рекомендації зі сторінки «Як вибрати велосипед»

Джерело: [10]

Але в [10] використовуються терміни, які часто незрозумілі звичайному покупцеві, тому не дуже обізнаному у цьому виді транспортних засобів, все рівно доведеться обирати велосипед самостійно, хоч і схиляючись до цікавого для нього типу велосипеду.

Оскільки СППР по вибору велосипеду має бути доступна кожному, то її слід реалізувати у вебпросторі, адже кількість користувачів, які мають доступ до Інтернету значно більша, ніж тих, хто використовує тільки телефони, чи тільки персональні комп'ютери.

Такий підхід також дозволить збирати інформацію про результати вибору велосипеду, додавати до системи нові знання і варіанти остаточного вибору.

Окрім цього модернізація такої системи для всіх користувачів не стане великою проблемою, адже усі користувачі будуть мати найактуальнішу версію цієї вебсистеми при зверненні до неї.

Головне завдання авторської системи – допомога у виборі велосипеда для людей, які на них не знаються, тому ця система має бути максимально зручною для використання і для в ній слід підтримувати такі можливості, зокрема, як:

- простий і зрозумілий стиль зв'язку між користувачем та системою (для зв'язку використовується графічний інтерфейс, який надає перелік питань і декілька варіантів відповідей на ці питання);
- просто і зрозуміло сформульовані питання та відповіді (для спрощення комунікації, користувачу надаються прості питання на кшталт «Для чого Вам велосипед?» та зрозумілі відповіді, такі як «Для катання по місту, як відпочинок», «Для їзди по трасі» та «Для їзди на роботу/навчання» (рис. 5);
- достатня кількість даних в інформаційній базі системи (для коректної оцінки потреб користувачів системи кількість питань має бути саме така, щоб було виявлено усі головні потреби користувача; а кількість велосипедів у розпорядженні системи така, щоб на кожний набір відповідей було б декілька варіантів);
- простий вибір з результатів (велосипеди схожі між собою за реалізацію, але кожен з них має ті чи інші особливості, тому при виведенні результатів опитування важливо надати користувачеві можливість вибору з декількох варіантів, які будуть виводитись від найбільшого співпадіння з побажаннями користувача до найменшого, при цьому надається перелік неспівпадаючих параметрів) (рис. 6).



Рис. 5. Форма опитування

Джерело: авторська система

Вся структура авторської системи базується на встановленні ваг характеристик (потреб, вподобань, тощо) при опитуванні та отримання на їх основі найбільш підходящих результатів щодо конкретних моделей велосипедів.

Саме опитування можна представити наступним чином:

- користувачеві надається питання та варіанти відповідей на нього;
- проходження опитування;
- надання користувачеві списку моделей велосипедів, які найбільш підходять під його потреби та побажання.



Рис. 6. Пройдене опитування та виведені результати

Джерело: авторська система

Крім повних співпадінь користувачеві надаються також моделі велосипедів, у яких не стовідсотковий збіг, бо вони можуть зацікавити користувача візуально (своїм виглядом), а разом із моделлю виводиться причина, чому та чи інша модель може не підійти користувачеві (його потребам і побажанням).

Алгоритм роботи авторської системи підтримки прийняття рішень щодо вибору велосипедів (рис. 7) складається, зокрема з:

- проведення опитування користувача та отримання від нього відповідей на задані питання;

- проведення аналізу відповідей користувача на задані питання;
- виявлення підходящих під відповіді моделей велосипедів;
- формування результату, в якій потрапляють моделі що мають відсоток сумісності з потребами (вподобаннями користувача) більший за пороговий, який становить 90% сумісності з відповідями користувача.

Адміністратор СППР вибору велосипедів повинен постійно заповнювати систему новими даними.

Характеристики моделей велосипедів визначаються експертами.

Беручи до уваги проблеми вибору звичайним користувачем будь-якої техніки (в нашому випадку – велосипеду), розробка авторської СППР щодо вибору такої речі, як велосипед, є проектом, що дозволить потенційним покупцям зменшити час при виборі потрібної моделі велосипеду.

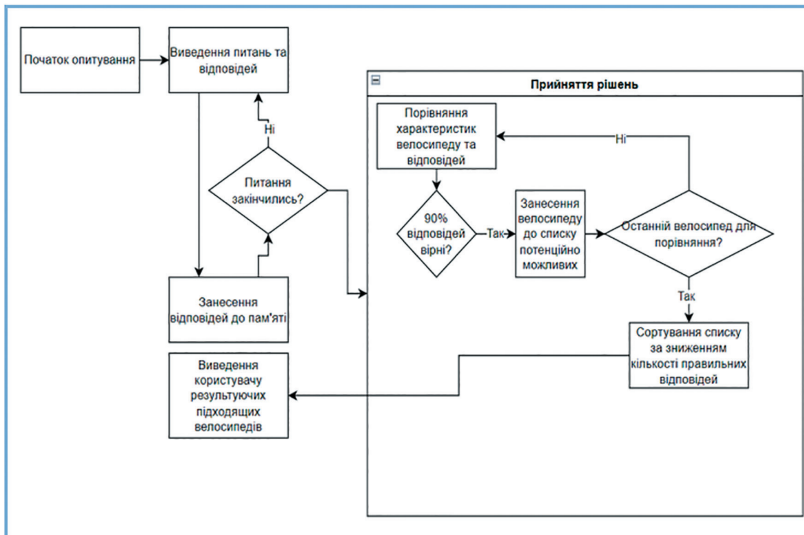


Рис. 7. Алгоритм роботи СППР вибору велосипедів

Джерело: авторська система

Висновки та пропозиції. Використання розробленої авторської СППР вибору велосипеда дозволяє, зокрема:

- надавати користувачеві зручну можливість при визначенні щодо його вибору і покупки велосипеда;
- створити простий зв'язок між користувачем та системою за рахунок використання графічного інтерфейсу;
- користувачеві не потрібно знатись на технічних аспектах та характеристиках велосипеда, через те що запитання ставляться у зрозумілому форматі без використання термінології та технічних назв, у той час як відповіді є однозначним висвітленням потреби користувача;
- згенерувати декілька варіантів рішень вибору велосипедів, що відповідають потребам (побажанням) користувача згідно з розрахунком відповідності характеристик різних марок велосипедів потребам (побажанням) користувача.

Використання користувачами авторської СППР вибору велосипеда дозволить полегшити багатьом здійснити свій вибір у цьому класі техніки, а зі сторони магазинів та виробників, при модернізації системи зворотнім зв'язком із відповідями, отримати уявлення щодо найпопулярніших моделей велосипедів.

© **Ткаченко О.А., Ткаченко О.І., Делант О.О., 2023**

ЛІТЕРАТУРА

1. Система підтримки рішень. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Система_підтримки_рішень (дата звернення: 19.05.2023).
2. Segal T. (2022). Decision support system (DSS): what it is and how businesses use them. URL: <https://www.investopedia.com/terms/d/decision-support-system.asp> (дата звернення: 19.05.2023).
3. Chandra Ya., Karya S., Hendrawaty M. Comments from Marketplace E-Commerce Sites in Indonesia: A Proposed Model. International Journal on Advanced Science Engineering and Information Technology, 2019. 9(4):1171. DOI:10.18517/ijaseit.9.4.6505. URL: https://www.researchgate.net/publication/336584949_Decision_Support_Systems_forCustomer_to_Buy_Products_with_an_Integration_of_Reviews_and_Comments_from_Marketplace_E-Commerce_Sites_in_Indonesia_A_Proposed_Model (дата звернення: 21.05.2023).

4. The pyramid decision intelligence platform. URL: (дата звернення: 22.05.2023).
5. Minitab's solutions solve your greatest analytics challenges. URL: <https://www.minitab.com/en-us/> (дата звернення: 22.05.2023).
6. What Type of Bike Should I Buy? URL: <https://www.quizony.com/what-type-of-bike-should-i-buy> (дата звернення: 23.05.2023).
7. Datapine – the smart decision support software. URL: <https://www.datapine.com/decision-support-system> (дата звернення: 22.05.2023).
8. What Is the Consumer Decision Support System? URL: <https://smallbusiness.chron.com/consumer-decision-support-system-81538.html>. (дата звернення: 28.05.2023).
9. Westerman S.J., Tuck G.C., Booth S.A., Khakzar K. Consumer decision support systems: Internet versus in-store application. *Computers in Human Behavior*, 2007. Vol. 23 (6). P. 2928-2944. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0747563206000914>. (дата звернення: 28.05.2023).
10. Андрейчук М. Як вибрати велосипед. URL: <https://hotline.ua/guides/yak-vibrati-velosiped/> (дата звернення: 19.05.2023).

REFERENCES

1. «Decision support system», available at: https://uk.wikipedia.org/wiki/Система_підтримки_рішень (Accessed 19 May 2023).
2. Segal, T. (2022). Decision support system (DSS): what it is and how businesses use them, available at: <https://www.investopedia.com/terms/d/decision-support-system.asp> (Accessed 19 May 2023).
3. Chandra, Ya., Karya, S., Hendrawaty, M. (2019). Comments from Marketplace E-Commerce Sites in Indonesia: A Proposed Model. *International Journal on Advanced Science Engineering and Information Technology*. 9(4):1171. DOI:10.18517/ijaseit.9.4.6505, available at: https://www.researchgate.net/publication/336584949_Decision_Support_Systems_for_Customer_to_Buy_Products_with_an_Integration_of_Reviews_and_Comments_from_Marketplace_E-Commerce_Sites_in_Indonesia_A_Proposed_Model (Accessed 21 May 2023).
4. The pyramid decision intelligence platform, available at: <https://www.pyramidanalytics.com/decision-intelligence-platform> (Accessed 22 May 2023).
5. Minitab's solutions solve your greatest analytics challenges, available at: <https://www.minitab.com/en-us/> (Accessed 22 May 2023).
6. What Type of Bike Should I Buy? available at: <https://www.quizony.com/what-type-of-bike-should-i-buy> (Accessed 23 May 2023).

7. Datapine – the smart decision support software, available at: <https://www.datapine.com/decision-support-system> (Accessed 22 May 2023).

8. What Is the Consumer Decision Support System? available at: <https://smallbusiness.chron.com/consumer-decision-support-system-81538.html>. (Accessed 28 May 2023).

9. Westerman, S.J., Tuck, G.C., Booth, S.A., Khakzar, K. (2007). Consumer decision support systems: Internet versus in-store application. *Computers in Human Behavior*. Vol. 23 (6). P. 2928-2944. available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0747563206000914> (Accessed 28 May 2023).

10. Andrejchuck, M. «How to choose a bicycle», available at: <https://hotline.ua/guides/yak-vibrati-velosiped/> (Accessed 19 May 2023).

СТАТТЯ НАДІЙШЛА ДО РЕДАКЦІЇ 06.06.2023