

УДК 338.488.2:640.412.

I. I. Чизмар,  
аспірант кафедри економіки та фінансів, Мукачівський державний університет  
ORCID ID: 0000-0002-1715-1310

DOI: 10.32702/2306-6814.2021.18.35

# МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ОЦІНКИ ПОТЕНЦІАЛУ РОЗВИТКУ КІБЕРСПОРТУ

I. Chyzmar,  
Postgraduate student of the Department of Economics and Finance, Mukachevo State University

METHODOLOGICAL APPROACH TO FORECASTING AND ASSESSMENT OF DEVELOPMENT  
POTENTIAL OF KIBERSPORTU

*У статті висвітлено особливості формування комплексного методичного підходу до прогнозування та оцінки потенціалу розвитку кіберспорту. При цьому окреслений підхід до прогнозування та оцінки сформований відповідно до особливостей його орієнтації на динамічне програмування, якому властива наявність таких рис: керованість процесів; багатокроковість; структурованість, змістовна деталізація. Зокрема, у межах дослідження реалізовані системний опис складових потенціалу розвитку кіберспорту, опис підходів до прогнозування та оцінки складових потенціалу розвитку кіберспорту та формування комплексного методичного підходу до прогнозування та оцінки потенціалу розвитку кіберспорту. Застосований автором метод дослідження узагальнює такі засоби, як логічний аналіз складових потенціалу розвитку кіберспорту, їх систематизацію та коригування нових і отриманих раніше знань. Відповідно до систематизованої сукупності кроків до прогнозування та оцінки потенціалу розвитку кіберспорту такі процеси мають реалізуватися через різні підходи до конкретизації багатокрокових задач оптимального управління комплексами взаємопов'язаних ресурсів (інтерфейсних, техніко-економічного розвитку, розширення виробництва). Важливо зазначити, що відмічена важливість конкретизації здатностей використання комплексів взаємопов'язаних ресурсів для підвищення спроможностей кіберспортивних організацій до їх еволюціонування. Відмічена важливість врахування керованості підвищення спроможностей, а не природної течії цього процесу. Для цього серед множини усіх припустимих управлінь відшуковують оптимальну (у сенсі критерію, який призводить до найбільшого і найменшого значення цільової функції). Подальшими перспективами дослідження є виокремлення основних рис, логіки та основи моделювання процесів розвитку кіберспорту як нової сфери цифрової економіки*

*In the field of cybersport, there are problems in defining: the methods for identifying the state of the production and economic activities of cyber-sporting organizations; the logic of selecting adequate methods to identify the state of the production and economic processes of cybersports organizations within the target formal groups of the publisher/developer of the cybersports game; the directions of identification methods for determining the kinship of production and economic activity processes are determined by the potential of cybersport development. The article highlights the features of the formation of a comprehensive, methodical approach to forecasting and evaluating the potential of cybersport development. At the same time, the outlined approach is formed in accordance with the characteristics of its orientation to dynamic programming, which has such features as manageability of processes; multistep; structuring; meaningful detail. In particular, the*

*study contains a systematic description of the components of the potential for developing cybersports, a description of approaches to forecasting and assessing the potential of cybersport development, and the formation of a comprehensive methodological approach to forecasting and evaluating the potential of cybersport development. The research method applied by the author contains such means as logical analysis of the components of the potential of cybersport development, their systematization and correction, new and received knowledge. According to the systematic set of steps for forecasting and evaluating the potential of developing cybersport, such processes must be implemented through various approaches to concretizing the multi-step tasks of optimizing the management of interconnected resource complexes (interfaces, techno-economic development, and expansion of production).*

*The importance of specifying the capabilities of interconnected resource sets in order to enhance the ability of cybersports organizations to evolve was noted.*

*The importance of taking management into account increases opportunities rather than the natural course of the process was noted.*

*Further research perspectives highlight the main features, logic, and basis of modeling the development of cybersport as a new area of the digital economy.*

*Ключові слова: кіберспорт, прогнозування, оцінка, виробничо-господарська діяльність, кіберспортивні організації.*

*Key words: cybersport, forecasting, evaluation, production and business activities, cybersports organizations.*

## ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Наразі у сфері кіберспорту наявні проблеми щодо визначення: методів ідентифікації стану процесів виробничо-господарської діяльності кіберспортивних організацій; добору адекватних методів ідентифікації стану процесів виробничо-господарської діяльності кіберспортивних організацій всередині цільових формальних груп видавця/розробника кіберспортивної гри; спрямування методів ідентифікації на визначення спорідненості за процесами виробничо-господарської діяльності, що визначаються за потенціалом розвитку кіберспорту.

Окреслена проблематика зумовлена тим, що процеси виробничо-господарської діяльності скеровуються: 1) комплексом взаємопов'язаних ресурсів (що ідентифікуються індикаторами стану); 2) здатностями з використання ресурсів (що ідентифікуються індикаторами ефективності). Методичний підхід до прогнозування та оцінки потенціалу розвитку кіберспорту вкрай необхідний для визначення шляхів підвищення спроможностей кіберспортивних організацій та опису ймовірної траєкторії їх еволюціонування. Додаткову складність формування такого підходу в тому, що потенціал розвитку кіберспорту найбільш специфічний за тими складовими, що є основою прогнозування та оцінки еволюціонування виробничо-господарської діяльності кіберспортивних організацій.

## АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання зазначеної проблеми, показав, що такі науковці: Ю.С. Шипуліна, О.Г. Парфентьева, І.В. Довбенко, Н.В. Касьянова, С. Зелано, Дж. Монтега, Б. Джонсон, Р. Хан та Н. Собель присвятили різним аспектам прогнозування та оцінки потенціалу розвитку кіберспорту багато уваги. На дослідження науковців, а

також на практику виробничо-господарської діяльності кіберспортивних організацій всередині цільових формальних груп видавця/розробника кіберспортивної гри в Україні і світі спираються автори цієї статті.

Слід зазначити, що відповідно до орієнтації на динамічне програмування, при прогнозуванні та оцінці пріоритетом є: керованість процесів; кроковість; структурованість, змістовна деталізація.

## МЕТА І ЗАВДАННЯ СТАТТІ

Метою статті є формування комплексного методичного підходу до прогнозування та оцінки потенціалу розвитку кіберспорту орієнтованого на динамічне програмування. Відповідно до окресленої мети виділено такі дослідницькі завдання: 1) визначення та опис складових потенціалу розвитку кіберспорту; 2) опис підходів до прогнозування та оцінки складових потенціалу розвитку кіберспорту; 3) формування комплексного методичного підходу до прогнозування та оцінки потенціалу розвитку кіберспорту.

## ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Категорія "потенціал" (англ. potential) зазвичай розглядається як можливості, наявні сили, запаси, що можуть бути застосовані у сфері кіберспорту або сфери, що пов'язана з організацією та проведенням спортивних змагань з відеоігор, що складають окрему кіберспортивну дисципліну. Відповідно, вітчизняними науковцями пропонується виділяти різні складові потенціалу розвитку кіберспорту за такими можливостями, наявними силами або запасами ресурсів, що забезпечують розвиток всіх кіберспортивних дисциплін. Попри значне різноманіття кіберспортивних дисциплін (наприклад, у цій площині можна виокремити відеогри жанрів шутера від першої особи, відеоігри жанрів футбольних симуляторів, науково-фантастичні стратегії в реальному

часі, клієнтські масові багатокористувальницькі відеоігри в реальному часі тощо), складові потенціалу розвитку кіберспорту слід розглядати як такі, що є для них узагальнювальними (оскільки визначаються станом кіберспортивних організацій, серед яких кіберспортивні клуби, кіберспортивні арени, розробники/видавці кіберспортивних ігор). Розглянемо основні складові такого потенціалу за змістом наявної наукової літератури.

Так, за дослідженнями Ю.С. Шипуліна [5, с. 8] для ідентифікації стану кіберспортивних організацій слід виокремлювати: інтерфейсні ресурси; інформаційні ресурси; ринкові ресурси; фінансові; технологічні ресурси; кадрові; інтелектуальні; організаційно-управлінські; маркетингові ресурси.

Натомість згідно з науковими напрацюваннями О.Г. Парфентьєва [4] для ідентифікації стану кіберспортивних організацій слід виокремлювати загальний рівень розвитку науки та виробництва на кожному етапі життєвого циклу кіберспортивної дисципліни, як носіїв такого потенціалу. Також за працями І.В. Довбенко можна виокремити такі складові стану кіберспортивних організацій як їх технічне переобладнання, реконструкція, розміщення виробництва, нового будівництва [9]. Касьянова Н.В. у якості складових потенціалу виділяє такі ресурси стану кіберспортивних організацій: інноваційні; інформаційні; управлінські; кадрові; виробничі [10, с. 73].

Відповідно до таких положень є очевидним, що саме ресурсна складова визначає можливості, наявні сили, запаси, що можуть бути застосовані у сфері кіберспорту. Відтак відсутня усталеність підходів до складових потенціалу розвитку кіберспорту.

У якості носія потенціалу розвитку кіберспорту визначають його складові за кіберспортивними організаціями, зокрема [2; 7]:

- інтерфейсні ресурси як сукупність доступних засобів, методів і правил фіксації взаємодії між елементами;
- ресурси техніко-економічного розвитку, які матеріально-виробнича база кіберспорту та комплексне використання окреслених ресурсів для виробництва продуктів;
- ресурси розширення виробництва як можливості реалізувати процес виробництва продуктів у збільшених розмірах.

Однак наданий поділ є досить узагальненим.

Категорія ресурсів техніко-економічного розвитку є комплексною, оскільки має у своєму складі технологічні ресурси, організаційні та управлінські рішення. Категорія ресурсів з розширення виробництва узагальнює у своєму складі: фінансові ресурси; ринкові ресурси; організаційні, управлінські рішення. Інтерфейсні ресурси також містять у своєму складі інформаційні ресурси, засоби обробки, відбиття інформації про взаємодії користувачів [2; 7]. Кожна з категорій є комплексом взаємопов'язаних ресурсів.

Аналіз змістового наповнення потенціалу розвитку кіберспорту дозволив виділити три базових комплекси взаємопов'язаних ресурсів у якості складових його прогнозування та оцінки: інтерфейсні ресурси; ресурси техніко-економічного розвитку; ресурси з розширення виробництва.

Вагомою складовою розвитку кіберспорту, як ендемічної сфери цифрової економіки, є інтерфейсні ресурси. Основна проблема конкретизації методів прогнозування та оцінки в цій площині полягає в тому, що ця категорія є:

- 1) комбінованою. Вона узагальнює інформаційні ресурси та засоби обробки та відбиття інформації, необхідні для фіксації взаємодії користувачів;
- 2) новою в економіці, щодо якої чітко не конкретизована структура та значущість.

Окреслена проблематика зумовила становище за якого у науковій літературі відсутні підходи до прогнозування та оцінки інтерфейсного ресурсу. Однак специфічним є те, що вони у завершеному вигляді розроблені та застосовувані у практичній діяльності розробників / видавців кіберспортивних ігор зокрема Blizzard Arena, Valve Corporation, Psyonix. Відповідно до напрямів деталізації, констатовано, що структура інтерфейсних ресурсів різноманітна. Кожний пристрій, канал чи їх сполука це окремий екземпляр інтерфейсного ресурсу.

Згідно з наявною практикою розробників / видавців кіберспортивних ігор у прогнозуванні та оцінці інтерфейсних ресурсів важлива їх місткість. Ця місткість ресурсів є кількістю тих їх змін, які можуть бути в них внесені без потреби модифікації комп'ютерних програм, що слугують для організації ігрового процесу та взаємодій у площинах виробництва, постачання, організації споживання у часі. Ресурс існує в обмеженій кількості, закономірно кіберспортивні організації можуть розвивати їх до того стану до якого сумарна вартість змін не підвищить витрати з виробництва, постачання, організації споживання цифрових продуктів. Відповідно до цього особливості прогнозування та оцінки інтерфейсних ресурсів кіберспорту ґрунтуються на застосуванні метода динамічного програмування — розв'язання задачі "про рюкзак".

У межах методу стан визначає конфігурація інтерфейсів комп'ютерних програм з організації ігрового процесу та можливості їх змін. Тобто задається кількість можливих змін ( $N$ ) відповідно до місткості ресурсу  $W$ . У загальному вигляді прийоми окресленого методу визначають стан будь-яких ресурсів виходячи з характеристик їх структури та властивостей складових у розрізі параметрів "вартість" і "вага". Для прогнозування зміни має бути відібрана підмножина з максимальною повною вартістю, за умови дотримання обмежень за сумарною вагою або місткістю. Прогнозування та оцінка інтерфейсних ресурсів кіберспорту орієнтуються на варіацію "задачі про цілочисельний рюкзак", що визначається кількістю доступних розробнику/видавцю кіберспортивної гри змін, що не впливають на місткість інтерфейсного ресурсу. Процес прогнозування та оцінки має такі особливості, як кроковість та варіативність.

Специфічним, щодо підходу до оцінки інтерфейсного ресурсу кіберспорту є те, що будь-які варіації "завдання про рюкзак" автоматично ідентифікуються як такі, для яких наразі не винайдено кроків, які формують найбільш точне рішення наближуючи рішення до розумного часу. У доборі кроків з оцінки та прогнозування інтерфейсного ресурсу основна проблема полягає у наближенні рішення використанні набору алгоритмів

для даних з мінімальним узагальненням. Шляхами вирішення такою проблеми є:

- 1) повний перебір;
- 2) виділення гілок та меж, що передбачають перебір всіх можливих рішень;
- 3) обмеження ваги за вартісними змінами інтерфейсних ресурсів;
- 4) оптимального рішення за якого добирають екземпляри ресурсів випадково.

Потреба прогнозування та оцінки ресурсів техніко-економічного розвитку зумовлена значущістю та специфічністю процесів оновлення кіберспортивного обладнання та впливом його якості та функціональності на спорідненість процесів виробничо-господарської діяльності (щодо постачання кіберспортивного продукту та організації його споживання на основі єдності експлуатації та оновлення обладнання).

Згідно з практикою кіберспортивних організацій ці ресурси деталізуються на матеріально-технічні елементи та матеріально-виробничі елементи. У кожній цільовій групі розробника видавця ігор вони мають риси подібності, однак добираються для кожної кіберспортивної дисципліни.

Специфічним є те, що для різних типів кіберспортивних організацій є певні особливості, щодо оновлення наведених вище ресурсів. Для арен та розробників / видавців ігор модернізація (коштом додавання або заміни окремих компонентів) вкрай витратна і не завжди можлива. Для кіберспортивних клубів і тренувальних баз модернізація доцільна, якщо стан обладнання не впливає на якість тренувального процесу кіберспортсменів.

У межах дослідження виокремлено багато досліджень, присвячених важливості прогнозування та оцінки ресурсів такого розвитку на основі добору оптимальної стратегії експлуатації та оновлення обладнання організацій. Фахівці цієї області абстрактно оцінюють те, як тривалість періоду експлуатації обладнання вплине сумарні експлуатаційні витрати, без конкретизації істотних умов з підвищення ефективності експлуатації обладнання [6; 8].

Далі за допомогою різних методів динамічного програмування здійснюється прогнозування можливостей з оптимального відновлення обладнання. Бхондекар В. Сингл, Ганшьям К. [6] для прогнозування пропонують методи перебору. Однак у площині динамічного програмування ці методи придатні тільки для визначення найкоротшого шляху підвищення ефективності експлуатації обладнання.

Доцільно виокремити ряд наукових робіт, в яких пропонується вивчати виробничі пропорції та умови, що найбільш впливають на ефективність експлуатації обладнання, коштом [3; 4]:

1. Двофакторної виробничої функції Кобба — Дугласа, яка мала б відбивати зв'язок між зміною обсягів 2-х типів ресурсів (доданих до процесу виробництва та суміжних до продуктів) та результатами цієї взаємодії;

2. Виробничої функції з постійною еластичністю заміщення факторів яка мала б відбивати стан виробничої пропорції та умови експлуатації обладнання.

3. Виробничої функції з фіксованими пропорціями чинників, що застосовується для моделювання чітко детермінованого обладнання. Ця функція має відбивати відхилення від технологічних норм і нормативів щодо використання ресурсів на одиницю продукції.

4. Лінійної виробничої функції, яка мала б відбивати результат одночасного функціонування значної кількості різноманітних пристроїв, механізмів, приладів, інструментів тощо.

Виділені вище виробничі функції (Кобба — Дугласа, постійної еластичності заміщення факторів, з фіксованими пропорціями чинників, лінійної) орієнтують на обов'язковість приросту обсягу виробництва пропорційно зростанню витрат на фактори виробництва. У сфері кіберспорту використання факторів виробництва передбачає багаторазові щорічні витрати, що продукують специфікою експлуатації кіберспортивного обладнання (зокрема, потребами, щодо його профілактичного обслуговування вентиляторів, заміни шлейфів FDD, IDE, SATA, заміни пристроїв, переустановлення операційної системи тощо).

Це зумовлене тим, що в процесі експлуатації виникають проблеми, зумовлені:

- станом операційної системи;
- старінням комплектуючих;
- зростанням вимог до якості програмного забезпечення.

У ряді випадків зростання витрат на фактори виробництва не призводить до приросту обсягів виробництва, відтак заміна обладнання дешевша, ніж його подальша експлуатація.

Низка дослідників пропонують оцінювати початковий стан експлуатації обладнання та прогнозувати подальшу ефективність його експлуатації як процесу, використовуючи метод покрокової оптимізації у межах якої пошук оптимального рішення розбивається на фіксоване число етапів (кроки) з метою порівняння різних варіантів стратегій заміни обладнання. Так у межах дослідження виокремлено науковців, що вказують, що основною умовою прогнозування ефективності експлуатації обладнання є приріст витрат на ремонт та обслуговування, зниження продуктивності праці та ліквідної вартості [5; 9]. Це не властиво сучасним типам кіберспортивного обладнання.

Особливості прогнозування та оцінки ресурсів техніко-економічного розвитку за таких умов потребують застосування такого метода динамічного програмування, орієнтованого на розв'язання задачі заміни обладнання. Це забезпечується через вирішення складних завдань використовуючи методи розбиття їх на прості підзадачі

Основними рисами методичного підходу до прогнозування та оцінки потенціалу розвитку кіберспорту є:

- використання рівнянь стану техніко-економічного розвитку на першому кроці;
- використання ітераційних зміни рівнянь стану техніко-економічного розвитку першого кроку у майбутньому;
- використання змінної управління, яка орієнтована на оновлення обладнання на кожному кроці;
- використання змінної управління як логічної величини, що може приймати значення — зберегти або замінити обладнання для конкретного року.

Відповідно до наведених рис кожний крок прогнозування та оцінки потенціалу розвитку кіберспорту передбачає використання матеріально-виробничих елементів та формалізує модель техніко-економічного розвитку кіберспортивних організацій виражену у системах функціональних рівнянь стану.

Наразі у науковій літературі не приділено достатньої уваги розробці підходів до прогнозування та оцінки ресурсів розширення виробництва, хоча звертається увага на їх значущість. Виробничі проекти конкретизуються лише як елементи складнішої деталізації, яка фактично має бути основою процесів оцінки та прогнозування.

## ВИСНОВКИ

Відповідно до систематизованої сукупності кроків до прогнозування та оцінки потенціалу розвитку кіберспорту такі процеси мають реалізуватися через різні підходи до конкретизації багатокрокових задач оптимального управління комплексами взаємопов'язаних ресурсів (інтерфейсних, техніко-економічного розвитку, розширення виробництва).

Важливо зазначити, що за результатами дослідження:

1. Відмічена важливість конкретизації здатностей використання комплексів взаємопов'язаних ресурсів для підвищення спроможностей кіберспортивних організацій до їх еволюціонування да допомогою методів динамічного програмування.

2. Відмічена важливість забезпечення керованості підвищення потенціалу розвитку кіберспорту, а не орієнтування на природну течію цього процесу. Для цього серед множини усіх припустимих управлінь відшуковують оптимальну (у сенсі критерію який призводить до найбільшого і найменшого значення цільової функції).

3. Відмічена важливість прогнозування та оцінки потенціалу розвитку кіберспорту через вирішення складних завдань шляхом розбиття їх на прості підзадачі.

Перспективи подальших розвідок у зазначеному напрямі полагають у виокремленні основних рис, логіки та основи моделювання процесів розвитку кіберспорту як нової сфери цифрової економіки.

### Література:

1. Бачевський Б.Є. Потенціал і розвиток підприємства: навч. пос. / Бачевський Б.Є., Заблодська І.В., Решетняк О.О. К.: Центр учбової літератури, 2009. 400 с.
2. Большая советская энциклопедия / гл. ред. А.М. Прохоров. 1971, т. 5.
3. Касьянова Н.В. Формування потенціалу розвитку підприємства / Н.В. Касьянова // Економіка і регіон. — 2013. — № 3. — С. 72—77.
4. Парфентьева О.Г. Потенціал розвитку та його стратегія / О.Г. Парфентьева // Вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту. Економічні науки, 2013. — Вип. 1. — С. 157—161.
5. Шипуліна Ю.С. Управління потенціалом інноваційного розвитку промислових підприємств. автореф. дис. канд. екон. наук: 08.02.02: Харків, 2006. 18 с.

6. Bhondekar Amol P., Vig R. (Eds.). Genetic Algorithm Based Node Placement Methodology For Wireless Sensor Networks. Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists, Hong Kong, 2009. — Vol. 1. URL: [https://www.researchgate.net/publication/44259528\\_Genetic\\_Algorithm\\_Based\\_Node\\_Placement\\_Methodology\\_For\\_Wireless\\_Sensor\\_Networks](https://www.researchgate.net/publication/44259528_Genetic_Algorithm_Based_Node_Placement_Methodology_For_Wireless_Sensor_Networks) (дата звернення: 20.09.2016).

7. Joan Robinson. Production function and theory of capital / Robinson Joan // Review of Economic Studies. 1953. — Vol. 21, no. 2 (30 June). — P. 81.

8. Renshaw G. Maths for Economics. New York: Oxford University Press, 2016. 4rd ed., rev.

9. Zaidon Z. Hamilton-Jacobi-Bellman equations on time scales / Z. Zaidon, W. Wei, X. Honglei // Mathematical and Computer Modelling, 2019. — Vol. 1. — P. 2028.

10. Zelano C. Dissociated representations of irritation and valence in human primary olfactory cortex / C. Zelano, J. Montag, B. Johnson, R. Khan, N. Sobel // Journal of Neurophysiology, 2007. vol. 97 (3). Pp 1969—1976.

### References:

1. Bachev's'kyj, B.Ye. Zablods'ka, I.V. and Reshetniak, O.O. (2009), Potentsial i rozvytok pidpryemstva [Potential and development of the enterprise], Tsent'r uchbovoi literatury, Kyiv, Ukraine.

2. Prokhorov, A.M. (1971), Bol'shaia sovetskaia entsyklopedyia [Great Soviet Encyclopedia], vol. 5, Moscow, Russia.

3. Kas'ianova, N.V. (2013), "Formation of enterprise development potential", Ekonomika i rehion, vol. 3, pp. 72—77.

4. Parfent'ieva, O.H. (2013), "Development potential and its strategy", Visnyk Chernivets'koho torhovel'no-ekonomichnoho instytutu. Ekonomichni nauky, vol. 1, pp. 157—161.

5. Shypulina, Yu.S. (2006), "Management of the potential of innovative development of industrial enterprises", Abstract of Ph.D. dissertation, Economy, Kharkiv, Ukraine.

6. Bhondekar, A.P. and Vig, R. (2009), "Genetic Algorithm Based Node Placement Methodology For Wireless Sensor Networks", Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists, Hong Kong, vol. 1, available at: [https://www.researchgate.net/publication/44259528\\_Genetic\\_Algorithm\\_Based\\_Node\\_Placement\\_Methodology\\_For\\_Wireless\\_Sensor\\_Networks](https://www.researchgate.net/publication/44259528_Genetic_Algorithm_Based_Node_Placement_Methodology_For_Wireless_Sensor_Networks) (Accessed 20 Sept 2021).

7. Robinson, J. (1953), "Production function and theory of capital / Robinson Joan", Review of Economic Studies, vol. 21, no. 2 (30 June), p. 81.

8. Renshaw, G. (2016), Maths for Economics, 4rd ed., Oxford University Press, New York, USA.

9. Zaidon, Z. Wei, W. and Honglei, X. (2019), "Hamilton-Jacobi-Bellman equations on time scales", Mathematical and Computer Modelling, vol. 1, p. 2028.

10. Zelano, C. Montag, J. Johnson, B. Khan, R. and Sobel, N. (2007), "Dissociated representations of irritation and valence in human primary olfactory cortex", Journal of Neurophysiology, vol. 97 (3), pp 1969—1976.

Стаття надійшла до редакції 13.09.2021 р.



# МУКАЧІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

89600, м. Мукачево, вул. Ужгородська, 26

тел./факс +380-3131-21109

Веб-сайт університету: [www.msu.edu.ua](http://www.msu.edu.ua)

E-mail: [info@msu.edu.ua](mailto:info@msu.edu.ua), [pr@mail.msu.edu.ua](mailto:pr@mail.msu.edu.ua)

Веб-сайт Інституційного репозитарію Наукової бібліотеки МДУ: <http://dspace.msu.edu.ua:8080>

Веб-сайт Наукової бібліотеки МДУ: <http://msu.edu.ua/library/>