

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Одеська національна академія харчових технологій  
Навчально-науковий інститут комп'ютерних систем і технологій  
"Індустрія 4.0" ім. П.М. Платонова

**I Всеукраїнська науково-технічна конференція  
молодих вчених, аспірантів та студентів**

**«КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ ТА МУЛЬТИМЕДІА ЯК  
ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО КОМУНІКАЦІЇ»**

*Матеріали конференції*



Одеса

25-26 березня 2021 р.

**Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації** / Матеріали I Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 25-26 березня 2021 р. - Одеса, Видавництво ОНАХТ, 2021 р. – 98 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

## **ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ**

### **Голова**

**Богдан Єгоров**, ректор, ОНАХТ

### **Заступники голови**

**Наталія Поварова**, проректор з наукової роботи, ОНАХТ,

**Сергій Котлик**, директор навчально-наукового інституту Комп'ютерних систем і технологій «Індустрія 4.0» ім. П.Н. Платонова, ОНАХТ,

**Сергій Шестопалов**, декан факультету Комп'ютерної інженерії, програмування і кіберзахисту, ОНАХТ

### **Члени комітету**

**Олексій Ізвалов**, регіональний координатор Global Game Jam в Східній Європі, ЛА НАУ,

**Михайло Кисленко**, Unity Developer, DAL'S Games,

**Олександр Романюк**, зав.каф. Програмного забезпечення, ВНТУ,

**Ольга Чолишкіна**, директор Інституту комп'ютерно-інформаційних технологій і дизайну, МАУП,

**Олександр Терьошин**, Unity 3d developer, BlueGoji,

**Віктор Єгоров**, науковий керівник лабораторії Мехатроніки і робототехніки, ОНАХТ,

**Валерій Плотніков**, зав.каф. Інформаційних технологій і кібербезпеки, ОНАХТ,

**Андрій Купріянов**, доц. каф. Програмного забезпечення інформаційних систем і технологій, ВНТУ,

**Павло Івасюк**, Senior Snapchat JS Developer, BeVisioned,

**Петро Горват**, зав.каф. Комп'ютерних систем і мереж, ДВНЗ "Ужгородський національний університет".

Матеріали подано українською та англійською мовами.

Редактор збірника Котлик С.В.

## ПЕРЕДМОВА

Однією з найбільш швидко і стабільно прогресуючих областей знань є інформаційні технології та їх застосування. Під час пандемії COVID-19 різко обмежилися контакти між людьми, і, відповідно, зросла значимість комп'ютера і його додатків. Людство використовує комп'ютери, планшети і смартфони не тільки для зв'язку, але і для розваг, де першу скрипку грають комп'ютерні ігри.

В Одеській національній академії харчових технологій вже давно звернули увагу на цю галузь ІТ, яка розвивається семимильними кроками. На факультеті КІПтаКЗ два роки тому була відкрита програма підготовки «Розробка ігор та інтерактивних медіа у віртуальній реальності», наші студенти вже кілька років з успіхом беруть участь і виграють в світовому чемпіонаті зі створення комп'ютерних ігор Global Game Jam, перемагають в Міжнародних та Всеукраїнських конкурсах по WEB -дизайну, академія виступила засновником і вперше провела в 2019 році Всеукраїнську студентську олімпіаду зі створення комп'ютерних ігор.

І ось - настав час підвести деякі підсумки в цій області, оцінити напрям розвитку досліджень, віддати належне досягненням українських розробників ігор. З цією метою в ОНАХТ з 25 по 26 березня 2021 року у відповідності з планом Міністерства освіти і науки України була проведена перша Всеукраїнська науково-технічна конференція молодих вчених, аспірантів і студентів «Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації - 2021».

Незважаючи на те, що ця конференція перша (а може бути, завдяки цьому), вона викликала підвищений інтерес як у розробників ігор, так і у їх користувачів (до речі, за результатами досліджень фірми NielsenIQ ринок відеоігор в Україні за 2020 рік виріс більш ніж на 20%). Серед тематичних напрямків роботи конференції - гейміфікація в освіті, кіберспорт, стрімінг, гейміфікація в маркетингу, віртуальна реальність, доповнена реальність, інтернет речей, штучний інтелект, машинне навчання, геймдизайн, саунддизайн. Було багато охочих виступити на конференції з якимись своїми повідомленнями, оргкомітет отримав більше 50 тез доповідей (довелося навіть деякі відхилити, так як їх тематика не співпадала з науковим напрямком нашої зустрічі - все-таки це перші збори в такому форматі, в повному обсязі не всі розібралися).

Конференція тривала два дні в дистанційному форматі, в режимі online за допомогою програми ZOOM. 26 березня відбулося пленарне засідання, на якому були присутні близько 100 молодих вчених, студентів, викладачів, просто любителів випробувати себе в комп'ютерних іграх. Присутні прослухали доповіді вчених і безпосередніх розробників відеоігор, дізналися про успіхи українського геймдева і про проблеми, які стоять перед ним. На наступний день учасники конференції заслухали більше десятка секційних доповідей, які представили студенти і викладачі українських університетів і коледжів.

Підводячи підсумок конференції, що відбулася, можна сказати, що нарешті з'явилася платформа, на якій можуть обмінюватися думками розробники комп'ютерних ігор, дослідники в області створення необхідних технічних пристроїв і математичних моделей, в області застосування і використання результатів WEB-дизайну. Всі побажали успіхів в проведенні наступної конференції, причому багато хто висловив побажання бачити її в наступному році міжнародної.

- дотримуватися плановості звуку;
- використовувати акценти;
- пам'ятати про пріоритет звуків.

Крім того, важливим є розуміння особливостей звуку. Наприклад, якщо через гори летить дирижабль, який поки не видно, але чути, то високих частот не буде. Як тільки він вилітає із-за гори, частоти вирівнюються і стає чутна реверберація – відлуння від ущелини.

Гарним прикладом відеогри із чудовим саунд-дизайном є вестерн Red Dead Redemption 2 – гра, яка є кращим проектом 2018 року у плані звукового дизайну. Цей проект отримав перемогу у цій номінації завдяки двом варіантам озвучення діалогів: один – для камерних бесід, другий – крик із відстані. Додайте до цього відмінну гру акторів, складні звуки природи та міста – а у відкритому світі RDR 2 всюди різна акустика. Будь-який предмет тут заявляє про свою присутність, починаючи від скрипучих підлог і протягу. В якомусь сенсі у гри Rockstar найкраща музика, але не як саундтрек, що чіпляє сам по собі, а саме вміння підкреслити музичними інструментами дію на екрані. Наприклад, додати перкусію, коли герой скаче верхи, або відтінити стукіт падаючих каменів в скелях високими дзвінками нотами синтезатора. Під час проходження Red Dead Redemption 2 виникає почуття, що над кожною хвилиною гри саунд-дизайнери окремо попрацювали, щоб зробити її чимось особливим, навіть коли по частині ігрового процесу момент прохідний.

#### Список використаних джерел

- [4] Владимир Семькин, (2019), “Основы саунд-дизайна в играх,” Gamedev. [Online]. Available: <https://dtf.ru/gamedev/43260-osnovy-saunddizayna-v-igrah> [Accessed: March 01, 2021].
- [5] “Лучший звуковой дизайн 2018 года,” (2019). [Online]. Available: <https://vrgames.by/content/luchshiy-zvukovoy-dizayn-2018-goda> [Accessed: March 01, 2021].
- [6] “Важные моменты в сфере саунд-дизайна,” Kinemotor Production [Online]. Available: <https://kinemotor.pro/vazhnyie-momentyi-v-sfere-saund-dizayna/> [Accessed: March 01, 2021].
- [7] Евгений Кучерявый, (2020), “Игровой саунд-дизайн: как создать хороший звук для игры,” Skillbox. [Online]. Available: [https://skillbox.ru/media/design/igrovoy\\_saund\\_dizayn\\_kak\\_sozdat\\_khoroshiy\\_zvuk\\_dlya\\_igry](https://skillbox.ru/media/design/igrovoy_saund_dizayn_kak_sozdat_khoroshiy_zvuk_dlya_igry) [Accessed: March 01, 2021].

УДК 004.92

### ПРОБЛЕМАТИКА СТВОРЕННЯ ДИЗАЙНУ ІГРОВИХ РІВНІВ НА ПРИКЛАДІ РОЗРОБКИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ «tRain»

Суліма Ю.Є., Подольський В.І., Савельєв В.В.  
(ВСП «ОТФК ОНАХТ»)

*При розробці комп'ютерних ігор дуже велике значення має дизайн ігрових рівнів. Створюючи гру «з нуля» дуже просто припуститися помилок, коли не знаєш, що використати – фреймворк, «движок», професійний графічний редактор. В статті наведені шляхи та загальний алгоритм розробки level-дизайну, які були застосовані на практиці при створенні проекту «tRain», та приведені поради для дизайнера-початківця*

**Постановка проблеми.** При розробці комп'ютерних ігор важливим етапом розробки є створення дизайну ігрових рівнів. Створюючи віртуальний простір, дизайнери-початківці припускаються багатьох помилок, яких можна було б з легкістю уникнути. В якості прикладу розглянуто створення ігрових рівнів комп'ютерної гри «tRain» [1], розробленої студентами ВСП «ОТФК ОНАХТ» в рамках Global Game Jam 2021.

**Основний матеріал.** На початку розвитку комп'ютерного геймінгу ігрові рівні, графіку для них, ігрову механіку та інше створював один-єдиний програміст, тобто окремої професії

дизайнера рівнів не існувало. Ігри тоді не відрізнялися особливою складністю та детальністю рівнів, цьому компонентові не приділялося достатньо уваги, на відміну від розвитку сюжету.

Першим ігровим жанром, що вимагав тривалої роботи для створення рівнів, були ігри в слова, потім ця тенденція перейшла на інші проекти. Були створені ігри, в яких дизайн рівнів могли змінювати (створювати) самі користувачі. Вони могли поліпшити гру, створюючи нові квести, спорядження, персонажів, часто з використанням ігрового інтерфейсу або вбудованого редактору. Повноцінний вбудований редактор рівнів вперше з'являється у Lode Runner (1983). ZZT (1991) була однією з перших ігор, що дозволяла гравцям створювати власні карти і навіть тригери та скрипти. Такий редизайн отримав назву «моддинга» [2].

Знакові проекти Doom (1993) та Doom II (1994) були першими іграми, на популярність яких вплинула саме ця особливість – можливість моддингу та розвиток спільноти користувачів, які створили для гри безліч рівнів-доповнень та стільки ж редизайнів існуючих. Головною причиною такої популярності стало вперше застосоване чітке розділення між файлами з грою, контенту і файлів на движку гри. Наступні широко відомі ігри – Half-Life (1998), Quake 3 (1999) вже мали вбудовані інструменти для редагування рівнів, що було високо оцінено геймерською спільнотою, зацікавленою в створенні користувацького контенту [2].

У деяких іграх, наприклад в субжанрі Roguelike, рівні в грі генеруються процедурно. В цих випадках розробник гри вибирає різні варіації, від яких цілком залежить архітектура рівнів. Змінити її можливо було шляхом редагування параметрів в алгоритмах генерації випадкових рівнів.

В сучасних проектах створення дизайну рівнів починається зі створення концепції. Для цього залучають художника (або цілу команду), який здатний створити графічне рішення для структури рівнів, але не має професійних навичок дизайнера. На наступних етапах в проектування включаються дизайнери, які виконують конструювання рівнів, моделювання оточення та персонажів, наповнюючи пейзаж різними об'єктами. Як правило, робиться це не шляхом тотального програмування, а за допомогою спеціалізованого редактора рівнів. Таке програмне забезпечення – це багатофункціональні інструменти, які можуть конкурувати навіть з комерційними редакторами 3D-моделювання. Існує кілька основних етапів в процесі створення ігрових рівнів. В іграх різних жанрів ці кроки можуть відрізнятися відповідно до особливостей гри.

Основними етапами є: визначення на карті окремих регіонів, де має бути якийсь вид ігрових діяльностей (активностей), таких як видобуток ресурсів, будівництво бази тощо; визначення сутностей, наприклад створити головного героя – альтер-его гравця, наплудити ворогів, ресурси кластерів (монети, зброю, захист, здоров'я), точки збереження (чекпойнти) тощо; додавання на рівні скриптів і тригерів; додавання певних деталей, таких як текстури, звуки, анімації оточення та персонажів, освітлення та музичний супровід тощо; додавання скриптів шляхів пошуку для NPC; місць, де вони можуть бути; дії, які мають відбуватися після активації певного тригера; діалоги між гравцем та іншими ігровими персонажами; визначення на карті нестатичних об'єктів, таких як двері, ключі, кнопки; запрограмувати взаємодію з різними механізмами, приховані проходи тощо; розбивка території рівня на географічні та ландшафтні сектори – гори, міста, тунелі, площі, щоб дозволити рух гравця і супротивників, а також визначити можливі маршрути та особливості переміщення; розташування початку гри та її кінця для одного або декількох персонажів, а також і для головного героя [2].

Частіше за все для розробки моделей і текстур використовують професійні графічні редактори. Іноді це здійснюється у спеціалізованих сервісах або редакторах. Немаловажним моментом є процедура конвертації вихідного файл у відповідний формат для «движка» гри. Якщо робота відбувалася у професійному 3D-редакторі, можуть знадобитися унікальні компілятори і конвертери, які здатні зберігати (конвертувати) вихідний файл в потрібний формат.

Для операційних систем сімейства Windows в якості інструментів для створення ігрових рівнів використовуються Unreal Development Kit, Unity, Valve Hammer Editor, UnrealEd, 3D World Studio, Aurora Engine, Q3Radiant, Grome та інші мультиплатформенні «движки» [2].

Деякі проекти вимагають застосування відповідних редакторів, наприклад, GtkRadiant для створення та моддингу рівні для Quake 3. Деякі ігри мають в своєму складі вбудовані редактори рівнів, наприклад: Battlezone II: Combat Commander, Doom 3 тощо. Іноді з метою створення дизайну рівнів використовують професійне програмне забезпечення, таке як 3D Studio Max, Blender, AutoCAD, Lightwave 3D, Maya, Softimage XSI та інші графічні пакети. Для розробки ігрових додатків під операційну систему Android можна використовувати Android Studio та декілька комерційних і відкритих ігрових движків і фреймворків, таких як Unity, Torque2D, Xamarin, Corona SDK та інші.

Важливою відмінністю фреймворку від ігрового «движка» є те, що він дозволяє контролювати кожен аспект середовища розробки ігор, який зі свого боку, орієнтований на специфічні завдання. «Движок» надає дизайнеру прості у використанні модулі для типових завдань під архітектуру гри, що розробляється. У деяких «движках» можна створювати ігри практично без використання програмування, однак вони також мають свої недоліки, причому достатньо критичні для обчислювальних ресурсів комп'ютера, на якому буде запускатися гра. До того ж проект, що розробляється, може не відповідати готовим рішенням, які присутні в ігровому «движку». Як наслідок – доводиться самостійно модифікувати «движок» для того, щоб досягти своєї мети, що не завжди є можливим, наприклад якщо початковий код для розробника недоступний. Движки можуть значно скоротити час розробки, але можуть і збільшити його у тому випадку, якщо розробник зустрине проблему, яка не була передбачена творцями ігрового движка. Відмітимо той факт, що далеко не всі «движки» є безкоштовними, що також не найкращим чином відіб'ється на бюджеті розробки. Як правило, обираючи між фреймворком і «движком», керуються міркуваннями про переваги, недоліки, наявний бюджет розробки та кінцевою метою [3].

При розробці гри «tRain» був використаний ігровий «движок» Unity. Використовувалися функції динамічної зміни освітлення і Sprite Mask, що дозволяє бачити певні об'єкти тільки в певних умовах. Для того, щоб події в грі були синхронізовані з музичним супроводом, була використана вбудована сітка та відстежування швидкості музики по BPM.

Загалом ігровий рівень складався з п'яти об'єктів. Дорога, в свою чергу, динамічно створювалася при русі та віддалялася позаду гравця. Всі ігрові об'єкти і спрайти були створені в Adobe Illustrator. Було обрано «мультяшний стиль» через те, що він красиво виглядає і швидше створюється, на відміну від реалістичної графіки.

Перше, що було зроблено при створенні рівня, це визначення кольорової схеми. Радимо вибирати спочатку від трьох до п'яти кольорів схожої градації, але не дуже яскравих та «отруйних». Якщо це зимовий рівень, то найкраще підійдуть білий (сніг), синій (небо), сірий (каміння), темно-зелений (дерева). Завжди слід враховувати кольори головного героя, щоб не сталося змішування чи дисонанс (конфлікт) кольорів. Нами було вибрано темні кольори для фону і світліші тони персонажу, щоб персонаж контрастував із фоном рівня. Далі, після визначення з кольорами, були розставлені персонажі та інші ігрові об'єкти таким чином, щоб вони не повторювалися та їх було цікаво розглядати. Важливо не використовувати один і той же дещо модифікований об'єкт (наприклад будівлю, кущ, дерево тощо), а зробити колекцію унікальних та перемежовувати їх зі стандартними (можна використовувати інші кольори, схему розміщення, віддзеркалення, трансформації та ін.).

Наступний етап – це декорації. Оживимо свій рівень анімацією оточення, окрім статичних об'єктів (адже приємно дивитися, як гравець йде по полю, а десь далеко крутиться млин, плавно плывуть хмари по небу, літають птахи й чути їх цвірінкання). Після цього прийшов час використати музику та звукові ефекти. Ми додали в гру різні погодні умови, які супроводжуються кожна своїм саундтреком і анімаціями. На цьому проектування рівнів

(рис. 1) ми завершили та перейшли до програмування ігрових механік, тригерів та сценарних подій.

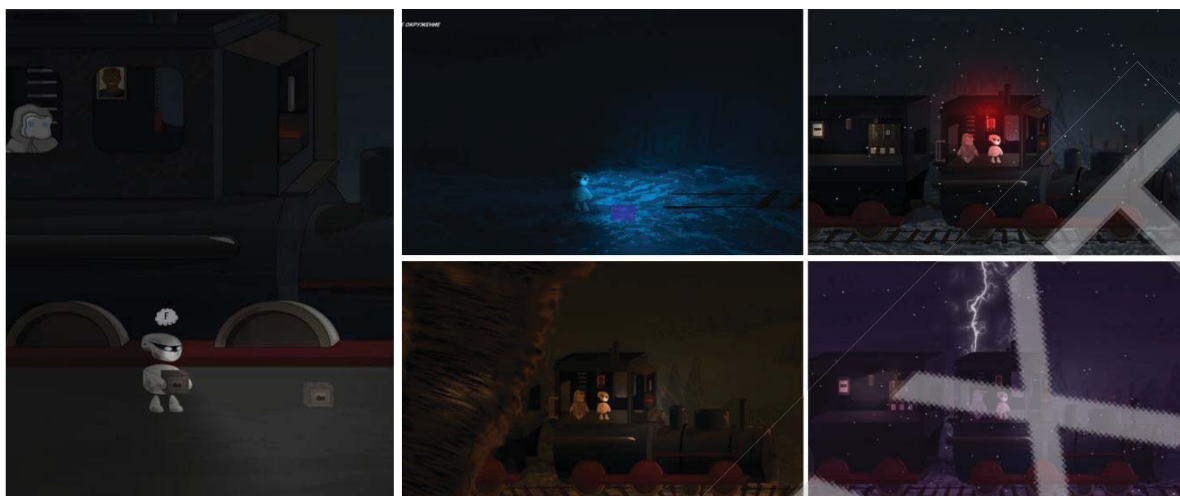


Рисунок 1 – Розставлення ігрових об’єктів, декорації та використання «погодних» ефектів

**Висновки.** Дизайнеру-початківцю важливо дотримуватися схеми розробки рівнів для того, щоб не пропустити певний етап та не заплутатися у послідовності. Використання обмеженої кількості кольорів дозволить чітко визначити стилістику рівня та уникнути конфліктів кольорів між головним героєм, супротивниками (іншими персонажами) та фоном рівня. Об’єкти повинні бути розставлені на рівні до програмування ігрових механік і тригерів, однак після його основної концепції та визначення географічно-ландшафтною приналежності рівня. Саунд-дизайн, створення та налаштування анімацій – фінальні стадії розробки ігрових рівнів.

### Список літератури

1. tRain [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://globalgamejam.org/2021/games/train-3>.
2. Дизайн уровней [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D0%B9%D0%BD\\_%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D0%B9](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D0%B9%D0%BD_%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D0%B9).
3. Этапы создания компьютерной игры [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [https://gamesisart.ru/game\\_dev\\_create.html](https://gamesisart.ru/game_dev_create.html).

розвитку в суспільстві (Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка)	
<b>Ізвалов О.В., Неділько В.М., Неділько С.М.</b> Шість років гейм-джем руху в Україні (Global Game Jam, Громадська спілка «Технопарк Flight City 4.0», Льотна академія Національного авіаційного університету) . . . . .	37
<b>Чернявський К.В., Сахарова С. В.</b> Кіберспорт як спортивне змагання (Одеська національна академія харчових технологій) . . . . .	40
<b>Романюк О. Н., Денисюк А. В., Борисова К. О., Котлик С.В.</b> Аналіз ринку комп'ютерних ігор (Вінницький національний технічний університет, Одеська національна академія харчових технологій) . . . . .	41
<b>Сіромля С.Г., Сіромля Д.С.</b> Гейміфікація в області бізнес-симуляцій малих підприємств (Одеська національна академія харчових технологій) . . . . .	42
<b>Балик Н.Р., Буяк Б.Б., Габрусєв В.Ю.</b> Реалізація game-based learning засобом розробки ігрових додатків Godot (Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка) . . . . .	46
<b>Пилипенко С.А., Сіренко О.І.</b> Історія сучасного геймдизайну (Одеська національна академія харчових технологій) . . . . .	49
<b>Бахчеджи К.С., Болтач С.В.</b> Геймдизайн (Одеська національна академія харчових технологій) . . . . .	51
<b>Бондар Н.В., Болтач С.В.</b> Ізометрична графіка відеоігор (Одеська національна академія харчових технологій) . . . . .	52
<b>Суліма Ю.Є., Велков І.В., Токарчук Г.С.</b> Проблема використання взаємодії об'єктів через RAYCAST систему в UNITY 3D (ВСП «ОТФК ОНАХТ») . . . . .	54
<b>Рогач М.В., Болтач С.В.</b> Саунд-дизайн (Одеська національна академія харчових технологій) . . . . .	56
<b>Суліма Ю.Є., Подольський В.І., Савельєв В.В.</b> Проблематика створення дизайну ігрових рівнів на прикладі розробки комп'ютерної гри «tRain» (ВСП «ОТФК ОНАХТ») . . . . .	57

### Розділ 3. Технології

<b>Романюк О.Н., Захарчук М.Д., Котлик С.В., Круподьорова Л.М.</b> Аніліз ігрових двигунів (Вінницький національний технічний університет, Одеська національна академія харчових технологій) . . . . .	61
<b>Шестопалов С.В., Скрипка С.О.</b> Управління в іграх жанру «racing» за допомогою Leap Motion (Одеська національна академія харчових технологій) . . . . .	63
<b>Романюк О.Н., Озерчук Д.А., Котлик С.В., Романюк О.В.</b> Розпаралелення обчислювального процесу при використанні спарок відеокарт в комп'ютерних іграх. (Вінницький національний технічний університет, Одеська національна академія харчових технологій) . . . . .	65
<b>Ломовцев П.Б., Скарлата С.В.</b> Дизайн та виготовлення ігрового інвентарю (Одеська національна академія харчових технологій) . . . . .	67
<b>Ненов О. Л.</b> Класифікація комп'ютерних ігор-головоломок (Одеська національна академія харчових технологій) . . . . .	70

**I Всеукраїнська науково-технічна конференція  
молодих вчених, аспірантів та студентів**

**«КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ ТА МУЛЬТИМЕДІА ЯК  
ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО КОМУНІКАЦІЇ»**

Одеса

25-26 березня 2021 р.

Збірник включає доповіді учасників конференції. Тези доповідей публікуються у вигляді, в якому вони були подані авторами.

Відповідальність за зміст і форму подачі матеріалу несуть автори статей.

**Редакційна колегія:** Котлик С.В., Шестопапов С.В.

**Комп'ютерний набір і верстка:** Соколова О.П.

**Відповідальний за випуск:** Котлик С.В.