

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет _____ Комп'ютерних наук _____
Кафедра _____ Медіасистеми та технології _____
Рівень вищої освіти _____ другий (магістерський) _____
Спеціальність _____ 186 Видавництво та поліграфія _____
Тип програми _____ Освітньо-професійна _____
Освітня програма _____ Комп'ютерні технології _____
_____ та системи видавничо-поліграфічних виробництв _____
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Зав. кафедри МСТ _____
(підпис)
« 30 » жовтня 2023 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студентові _____ *Маньшиній Кристині Сергіївні* _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____ *Дослідження level-дизайну у match3-іграх* _____

затверджена наказом по університету від _____ 27 жовтня 2023 р. № 1249 Ст _____


2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії _____ 11 січня 2024 р. _____

3. Вихідні дані до роботи
Принципи level-дизайну; Критерії оцінки level-дизайну; Методи проведення дослідження. _____

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі
Вступ; Огляд літератури за темою дослідження; Постановка задачі дослідження; Теоритична частина; Експериментальна частина; Економічна частина; Висновки. _____

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій
Слайди: Титульний слайд; Вступ; Постановка задачі дослідження; Актуальність та мета роботи; Аналіз літератури; Формування гіпотези; Проведення дослідження №1; Проведення дослідження №2; Аналіз результатів дослідження; Розробка рекомендацій; Економічна частина; Кошторис витрат; Економічна ефективність; Висновки. _____


6. Консультанти розділів роботи

Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата
Основна частина	доц. Табакова І.С.		10.01.2024
Економічна частина	ас. Помогалова Н.В.		08.01.2024

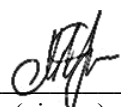
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Постановка задачі дослідження	03.11.2023	
2	Огляд літератури за темою дослідження	10.11.2023	
3	Вибір методів дослідження	17.11.2023	
4	Проведення дослідження № 1	01.12.2023	
5	Проведення дослідження №2	15.12.2023	
6	Аналіз результатів	22.12.2023	
7	Економічна частина	28.12.2023	
8	Оформлення пояснювальної записки	08.01.2024	
9	Оформлення графічної частини	09.01.2024	

Дата видачі завдання 30 жовтня 2023 р.

Студент 
(підпис)

Маньшина К.С.

Керівник роботи 
(підпис)

доц. Табакова І.С.
(посада, прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи: 77 с., 17 табл., 12 рис., 2 дод., 20 джерел.

LEVEL-ДИЗАЙН, MATCH3-ІГРИ, ПРИНЦИПИ LEVEL-ДИЗАЙНУ, ВПЛИВ LEVEL-ДИЗАЙНУ, ЗАДОВОЛЕННІСТЬ, ЗАЦІКАВЛЕННІСТЬ.

Метою роботи є дослідження та аналіз level-дизайну у match-3 іграх та визначення його впливу на зацікавленість та задоволення гравців.

Актуальність обумовлена тим, що match-3 ігри являються найкасовішим жанром в AppStore і Google Play, але їх успіх неможливий без level-дизайну, оскільки кожен рівень повинен бути ідеально збалансованим, щоб кинути виклик гравцям і водночас дозволити їм отримати відчуття задоволення від гри. Проте, незважаючи на фінансовий успіх match-3 ігор та щоденне залучення мільйонів гравців, існує мало досліджень щодо їх level-дизайну.

Методом дослідження було обрано метод експертних оцінок.

Об'єктом дослідження є level-дизайн match-3 ігор.

Предметом дослідження є методи впливу level-дизайну на задоволення і зацікавленість гравців у match-3 іграх.

В роботі досліджено та підтверджено гіпотезу: «чим краще level-дизайн у match-3 грі тим більше задоволеність та зацікавленість гравців у грі».

ABSTRACT

Explanatory note of the qualification work: 77 p., 17 tabl., 12 fig., 2 app., 20 sources.

LEVEL DESIGN, MATCH3 GAMES, PRINCIPLES OF LEVEL DESIGN, IMPACT OF LEVEL DESIGN, SATISFACTION, INTEREST.

The method of work is the research and analysis of level design in match-3 games and the determination of its impact on the interest and satisfaction of players.

The relevance is due to the fact that match-3 games are the most popular genre in the AppStore and Google Play, but their success is impossible without level design, so each level must be perfectly balanced to challenge players and at the same time allow them to enjoy the game. However, despite the financial success of match-3 games and the daily engagement of millions of players, there is little research on their level design.

The method of expert evaluations was chosen as the research method.

The object of research is the level-design of match-3 games.

The subject of the research is methods of influence of level design on satisfaction and interest of players in match-3 games.

The paper investigated and confirmed the hypothesis: "the better the level-design in the match-3 game, the greater the satisfaction and interest of the players in the game."

ЗМІСТ

	С.
ВСТУП.....	7
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	9
1.1 Match3-ігри	10
1.2 Level-дизайн.....	13
1.2.1 Принципи level-дизайну.....	15
1.2.2 Критерії оцінки level-дизайну.....	21
1.3 Дослідження задоволення та зацікавлення гравців у match3-грі.....	23
1.4 Аналіз стану проблеми.....	27
2 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ	30
3 ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА	31
4 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	34
4.1 Умови проведення досліджень	34
4.2 Проведення дослідження №1 «Оцінка level-дизайну».....	39
4.3 Проведення дослідження №2 «Оцінка задоволення та зацікавленості гравців у грі».....	46
4.4 Аналіз успіху гри «Royal Match».....	52
4.5 Розробка рекомендацій	57
5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	64
5.1 Характеристика науково-дослідної роботи.....	64
5.2 Етапи виконання НДР, їх трудомісткість та заробітна плата	64
5.3 Розрахунок одноразових витрат на розробку НДР.....	68
5.4 Оцінка результатів НДР	72
5.5 Визначення економічної ефективності результатів НДР.....	73
ВИСНОВКИ	75
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	76
ДОДАТОК А Анкета учасника в дослідженні №1	78
ДОДАТОК Б Анкета учасника в дослідженні №2	82

ВСТУП

Із поширенням смартфонів мобільні ігри значно збільшили охоплення аудиторії. В сучасному мобільному геймінгу безкоштовні ігри жанру match-3 (їх також називають «три в ряд»), займають провідні позиції в рейтингах найбільш прибуткових ігор.

Ігри match-3 – це популярний жанр ігор-головоломок, який характеризується тим, що його ігровий світ складається з таблиці або сітки елементів, а завданням гравця є маніпулювання елементами таким чином, щоб збіглися задані грою шаблони які передбачають зіставлення трьох чи більше плиток одного кольору чи типу комбінації, і після виконання умови зібрані елементи зникають [1]. Ігри match-3 привабливі для людей усіх вікових груп, оскільки ці ігри мають відносно прості правила, не містять асоціацій із насильством та мають коротку тривалість гри.

Найбільша турбота розробника гри match-3 – розробити «рівні», щоб підтримувати інтерес користувачів до гри. Завдання побудови рівнів зазвичай доручають level-дизайнерам. Вимірювання складності кожного рівня, перевірка помилок за допомогою ігрового тестування та встановлення загального балансу рівнів часто забирають надзвичайно багато часу, і тому успішне балансування рівнів за допомогою послідовного ігрового тестування є дуже складним завданням, незалежно від навичок дизайнера.

Окрім створення нових ігрових рівнів, робота дизайнера рівнів також передбачає оцінку передбачуваної складності рівня шляхом особистої гри на цьому рівні та розгляду розміщення блокерів та ігрових механік.

Через ці процеси розробка рівня займає багато часу, а подальші модифікації пов'язаних з рівнем параметрів на основі евристичних досвідів часто дають несподівані результати.

Зважаючи на те, що казуальна аудиторія гравців має обмежену терпимість до складності вони зазвичай покидають гру, коли та стає занадто

складною [2]. З огляду на важливість утримання гравців для безкоштовних ігор, розробники гри підлаштовують дизайн рівнів під вподобання аудиторії, зберігаючи при цьому їх свіжість, цікавість і унікальність протягом усієї гри. Однак постійне додавання нових геймплейних механік неодмінно підвищує складність level-дизайну [3].

Зрозуміло, що знайти баланс між інноваціями та прийнятною складністю у всьому геймплейному контенті гри є великим викликом, особливо враховуючи те, що вміст ігор з LiveOps постійно змінюється.

Таким чином, вивчення цього ітераційного процесу може стати цінним джерелом навчання для level-дизайнерів, особливо через постійний зворотний зв'язок між дизайном контенту та гравцями, а також через творчий процес, який обмежений особливостями даного жанру – обмеженим геймплейним простором і структурованою системою взаємодії між елементами геймплею.

Метою дослідження є аналіз level-дизайну у match-3 іграх та визначення його впливу на зацікавленість та задоволення гравців. Елемент новизни полягає в наявності більш детального аналізу гри з кращим level-дизайном та визначенням факторів які впливають на її успіх.

Актуальність обумовлена тим, що match-3 ігри являються найкасовішим жанром в AppStore і Google Play, але їх успіх неможливий без level-дизайну, оскільки кожен рівень повинен бути ідеально збалансованим, щоб кинути виклик гравцям і водночас дозволити їм отримати відчуття задоволення від гри. Проте, незважаючи на фінансовий успіх match-3 ігор та щоденне залучення мільйонів гравців, існує мало досліджень щодо їх level-дизайну.

Методом дослідження було обрано метод експертних оцінок.

Об'єктом дослідження є level-дизайн match-3 ігор.

Предметом дослідження є методи впливу level-дизайну на задоволення і зацікавленість гравців у match-3 іграх.

В роботі необхідно дослідити та підтвердити наступну гіпотезу: «чим краще level-дизайн у match-3 грі тим більше задоволеність та зацікавленість гравців у грі».

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕННЯ

Незважаючи на фінансовий успіх казуального жанру та щоденне залучення мільйонів гравців, існує мало публічних досліджень щодо вмісту match-3 ігор та методів, за допомогою яких вони зацікавлюють гравців. Поширеною є помилкова думка, що match3-ігри не є складними і їм бракує глибини та складності level-дизайну [4]. Однак, незважаючи на те, що match-3 ігри спочатку здаються оманливо простими, враховуючи логіку їх основної взаємодії, саме комбінація різних механік та level-дизайн здатні збагатити досвід гравця та зацікавити у продовженні гри [5].

Оскільки гравці казуальних ігор зазвичай тяжіють до ігор із комфортним ступенем складності та, як правило, покидають гру, коли та стає занадто складною для їхнього смаку, в інтересах розробників ігор створення рівнів відповідної складності, для утримання своєї аудиторії [2]. Першим показником складності рівня є його зовнішній вигляд, тобто ціль та кількість ходів, конструкція ігрового поля та складність комбінації елементів, які використовуються. Оскільки гравці оцінюють представлену інформацію шляхом екстраполяції з попереднього досвіду, рівень повинен відразу здаватися привабливим і відповідати очікуванням гравців [6]. Таким чином, розробники ігор докладають особливих зусиль, щоб level-дизайн відповідав запланованій складності. Для цього level-дизайнери повинні перевірити рівень кілька разів і зібрати відгуки від гравців. Аналіз поведінки та реакції гравців допомагає визначити сфери, які потребують покращення. Ітеративний дизайн гарантує, що кінцевий рівень буде привабливим, збалансованим і приємним.

Цей огляд літератури ілюструє важливість даного дослідження для поточних тенденцій дослідження level-дизайну. Науковці, які досліджують зв'язок між складністю level-дизайну та зацікавленістю гравців, зазвичай зосереджують свої дослідження на вже проведених психологічних дослідженнях, щодо внутрішньої людської мотивації.

1.1 Match3-ігри

Match3 – це гра зі з'єднанням плиток, у якій гравець маніпулює плитками на дошці, щоб змусити їх зникнути відповідно до критерію відповідності. Match3-ігри стали дуже популярними останніми роками, вони є найкасовішими в AppStore і Google Play, їх успіх пояснюється простими правилами і короткою сесією. Геймплей match-3, чудово переконує гравців неодноразово грати на одному рівні.

Практично будь-яка гра, у якій вам потрібно збирати в ряд відповідні об'єкти, може бути класифікована як match3-гра. Їх еволюція почалась ще у вісімдесятих з таких ігор, як Tetris, Chain Shot! і Puzznic. У 2000-х були Candy Crush і Bejeweled Blitz. А нещодавно з'явилися такі популярні ігри, як Ticket to Earth, Triple Town і TwoDots. Але нові версії класики, такі як Candy Crush (і Tetris, якщо на те пішло), все ще тримають свою планку.

За основною механікою ігрового процесу всі ці ігри дуже схожі: гравці повинні зіставити три (або більше) однакових плиток. Ці плитки зникають, утворюючи простір для появи нових плиток у випадковому порядку.

Коли гравці просуваються по рівнях, плитки зазвичай стають різноманітнішими. Іноді між плитками є фізичні блоки або проміжки. І кількість доступних ходів постійно змінюється, в залежності від складності рівня. Усе це створює нові емоції та виклики для подолання гравцями.

Не так багато жанрів, які зберегли свою привабливість із самого початку ігрової індустрії. Проте match3-іграм це вдалось. І цьому є декілька пояснень.

По-перше, match3-ігри не особливо складні, адже потрібно просто поєднувати елементи разом. Але тут є проблема, оскільки цей жанр все ж таки вимагає трохи більше роздумів, ніж гіперказуальні ігри. Але це дуже цікавий виклик. Легко потрапити в потік, не зупиняючись і не надто думаючи про це.

По-друге, match3-ігри ідеально підходять для звичайних геймерів не лише через його інтуїтивний геймплей, але й завдяки ідеальному балансу між вдачею і навичками. Match-3 багато в чому заснований на вдачі через природу

випадкових кольорів плиток, які випадають після кожного ходу. Якщо пощастить, утворяться великі пучки кольорів, які призведуть до бонусів, які почнуть моменти великого виграшу. Цей потенціал для випадкових великих виграшних моментів змушує гру постійно виглядати як баланс між успіхом і невдачею. Кожен хід може бути ходом, який налаштовує гравця на перемогу. Навіть якщо рівень у «Candy Crush» складний, гравець упевнений, що зрештою йому пощастить перемогти. Гра, по суті, є ігровим автоматом, наповненим стратегічними виборами, які все сприяють глибокому залученню та запам'ятовуванню. Кожен раз, гравець отримує невелике завдання, коли з'являються нові елементи на ігровому полі, що викликає емоцію задоволення під час їх розв'язування також графічне задоволення від того, як плитки потім зникають, часто з анімованим шквалом кольорів. Це створює дуже швидкий цикл викликів і винагород. Крім того, дуже швидко та легко ввійти в цей цикл, оскільки основний цикл гри дуже простий.

По-третє, на додаток до очевидного елемента випадковості, делікатне вкраплення навичок сприяє утриманню гравців. Часто після програшу незрозуміло, чи гравцеві просто не пощастило, чи треба було зробити кращий стратегічний вибір. Ця незрозумілість, яка є результатом збалансованої присутності випадковості та майстерності level-дизайну, робить програші справедливими, навіть якщо вони не є такими, ще більше підвищуючи поріг утримання та зацікавленості аудиторії. Крім того, завжди є великий шанс, що гра стане «вічним хітом», як Candy Crush, який тримається в том чартах вже більше 10 років, оскільки привабливість цього жанру є позачасовою.

Хоча match3-ігри прості в розробці та пропонують високу віддачу від покупок в грі, а гравці використовують внутрішньоігрові предмети, які допомагають їм проходити складніші рівні. Гравці зазвичай очікують реклами, яка акуратно розміщується між рівнями чи спробами. Проте найбільшою турботою розробників гри match3 залишається розробка та створення нових рівнів, які б підтримували інтерес користувачів. Завдання побудови рівнів зазвичай доручають level-дизайнерам. Вимірювання складності кожного

рівня, перевірка помилок за допомогою ігрового тестування та встановлення загального балансу рівнів часто забирають надзвичайно багато часу, і тому успішне балансування рівнів за допомогою послідовного ігрового тестування є дуже складним завданням, незалежно від навичок дизайнера. Окрім створення нових ігрових рівнів, робота level-дизайнера також передбачає оцінку передбачуваної складності рівня шляхом особистої гри на цьому рівні та розгляду розміщення блокерів або механік. Челенджі – це основа захоплюючого ігрового процесу. Продуманий дизайн челенджів забезпечує баланс між складністю та задоволенням. Кожна перешкода повинна вимагати стратегічного мислення та вмілого виконання, забезпечуючи відчуття досягнення після завершення. Поступове збільшення складності викликів підтримує інтерес гравців і запобігає розчаруванню.

У match3-іграх level-дизайн є основою, на якій будується ігровий процес, він слугує стрижнем, утримуючи крихкий баланс задоволення і утримання гравців. Причина важливості level-дизайну криється в самій суті цього жанру. Успіх тут залежить від надання гравцям захоплюючого та приємного досвіду, який треба швидко імплементувати. Це сфера, де ігрові вподобання та ігровий досвід переплітаються з повсякденною рутиною гравця, і це сфера, де ідеальне поєднання веселощів і викликів є само по собі мистецтвом.

Уявіть такий сценарій: гравець завантажує мобільну гру, і за кілька хвилин він занурений у ігровий світ. Геймплей плавний, а задачі рівня інтуїтивно зрозумілі, і все це завдяки продуманому level-дизайну. Гравець проходить рівень за рівнем, з нетерпінням чекаючи нових. Але потім раптово – глухий кут, де більше немає рівнів для гри. Настає розчарування, і вони думають про кнопку видалення. Саме тут важливість спільноти гравців і підтримки їхнього інтересу стає яскраво очевидною.

Таким чином, хоча match3-ігри не вимагають супер навичок від гравця, level-дизайн є великим викликом для розробників, тому що необхідно швидко впроваджувати нові рівні. Окрім їх «краси» та «новизни», складність і емоційна складова є ключовими в зацікавленості та утриманні гравців.

1.2 Level-дизайн

Процвітаюча спільнота гравців є не лише свідченням успіху гри, але й її довголіття. Це жвава екосистема, де гравці взаємодіють, діляться досвідом і формують почуття причетності. Проте, щоб ця спільнота процвітала, вкрай важливо, щоб у них ніколи не вичерпалися рівні для гри. Коли гравець захопився вашою грою, але пул вмісту висихає, утримання зменшується, і постійний потік монетизації починає нагадувати цівку. Саме тут стає очевидною суть level-дизайну у match3-іграх як одного з головних каталізаторів тріумфальної подорожі гри.

Популярність гри значною мірою залежить від level-дизайну. Від звичайних мобільних ігор до монстрів відеоігор AAA, level-дизайн присутній і відіграє вирішальну роль у всіх з них. Хороший дизайн ігрових рівнів занурює увагу гравця в ігровий світ, дає йому динамічний ігровий досвід, змушує відчувати широкий спектр емоцій, не перевантажуючи і не нудьгуючи, і викликає бажання грати знову і знову.

Level-дизайн – це підмножина game-дизайну, що відноситься до процесу планування та проектування середовища, карт, місій і етапів для ігор, які називаються рівнями [7].

Залежно від жанру, середовищем може бути відкрита територія, поле бою або квартира. У звичайних мобільних іграх, як-от match-3, це середовище переважно є двовимірним полем із сіткою, де гравець взаємодіє з елементами гри за допомогою простих механізмів, як-от торкання, проведення пальцем або перетягування.

Аналізуючи слова Джеремі Канга про те, що порівняно з game-дизайном, level-дизайн не намагається створити системи, а впроваджує вже існуючі в ігровий досвід [8]. Та твердження Кліфа Блезінського про те, що level-дизайнер певною мірою відповідає за остаточне представлення різних аспектів гри і має оцінити у своїй роботі, які аспекти гри створюють приємні враження від гри [9]. Можна дійти висновку що, основні завдання для level-дизайнера –

це створити ігрове поле, знайти цікаві комбінації механіки, передбачити прогрес гравця та встановити цільовий рівень складності.

Level-дизайн у match3-іграх включає в себе створення різних рівнів, на яких гравець буде проходити гру. Level-дизайн повинен бути цікавим, викликати емоції та викликати бажання грати ще й ще . Для досягнення цієї мети level-дизайн повинен бути добре збалансованим.

Точне визначення рівня залежить від гри та жанру, але зазвичай його вважають підрозділом гри. Зокрема, це простір, де відбувається ігровий процес. У той час як механіка гри визначає вибір, доступний гравцеві, level-дизайн визначає, що гравець відчуває в будь-який момент.

Хоча геометрія рівнів є найбільш помітним аспектом роботи level-дизайну, інші міркування важливі для створення ігрового процесу. Level-дизайнери розміщують об'єкти у середовищі, включаючи бустери, блокери та інші механіки. Хороший level-дизайн повинен забезпечити такий досвід, щоб гравець міг пройти рівень, але не настільки, щоб усунути всі задачі. Добре продуманий ігровий рівень має пропонувати безперебійний потік, де гравці проходять через середовище, не відчуваючи себе загубленими або шокованими від незрозумілості задачі, що стоїть перед ним. Інтуїтивно зрозумілі покажчики, візуальні підказки можуть допомогти в навігації. Крім того, швидкість має важливе значення для підтримки залучення гравців. Поєднання цих аспектів створює динамічний досвід, який захоплює гравців.

Створюючи рівень, досвідчені level-дизайнери опираються на свої глибокі знання існуючих ігор. Вони інтуїтивно розуміють, які функції слід включити в рівень, щоб створити різні типи ігрового процесу. Вони можуть імітувати та адаптувати елементи, які спостерігали на інших рівнях. Наразі не існує структурованого способу, яким досвідчені дизайнери могли б передати ці знання менш досвідченим дизайнерам. Більш формальна структура покращить здатність дизайнерів передавати ідеї дизайну, а також забезпечить посилення на можливі функції для включення в рівні.

1.2.1 Принципи level-дизайну

Level-дизайн – це важливий аспект розробки ігор, який може покращити або погіршити досвід гравця. Добре продуманий рівень може занурити гравців у світ гри, кинути їм виклик головоломками та перешкодами та винагородити їх відчуттям прогресу та досягнення. З іншого боку, погано розроблений рівень може розчарувати гравців, порушити хід гри та підірвати загальну якість гри. Щоб уникнути цих пасток і досягти найкращих результатів, розробники ігор повинні створити чітко визначений принцип проектування рівнів, який інтегрує різні етапи, ролі та технології.

У 2013 році Ден Тейлор представивши свої принципи level-дизайну у статті для Gamasutra [10]. У цьому матеріалі він систематизував ключові елементи розробки рівнів, надаючи розробникам цінний набір принципів для покращення якості ігрового досвіду. Ці принципи, є результатом його власного досвіду, набутого під час роботи в різних компаніях у якості level-дизайнера. Здобувши багатий досвід у цій сфері, Ден Тейлор наголошує що вдалий level-дизайн відіграє критичну роль у формуванні ігрового середовища та впливає на задоволення гравців.

Принципи, які він представив, не обмежуються тільки технічними аспектами гри, але також враховують психологічні та емоційні аспекти гравців. Така розширена інформація дає розробникам можливість створювати не лише технічно вдосконалені рівні, але й вражаючі, емоційно насичені геймплейні простори, що збагачують загальні враження від гри.

Нижче наведено деякі з них:

– Level-дизайн говорить гравцеві, що робити, але не як це робити. Автор підтримує ідею того, що гравцям слід надавати чіткі цілі, але при цьому залишати простір для творчості та власних рішень щодо досягнення цих цілей. Проте не варто забувати про послідовність дій для гравця. Це робить гру більш структурованою та логічною, допомагаючи гравцеві легше розуміти мету та завдання рівня. Цей підхід підкреслює важливість створення стимулюючого

іммерсивного досвіду, де гравець має відчуття власного впливу на хід подій. Замість того, щоб детально вказувати, як гравець повинен вирішити завдання, автор статті підтримує ідею створення сценаріїв, які відкривають широкий спектр можливостей. Це дозволяє гравцям використовувати власні стратегії та експериментувати. Враховуючи цей принцип, level-дизайнери можуть створювати ігрові рівні, які залишають простір для творчості та різноманітності у геймплейі, одночасно надаючи гравцям достатньої свободи. Такий підхід може сприяти збільшенню емоційного занурення гравців у віртуальний світ та робить гру більш захопливою та цікавою;

– Level-дизайн ефективний. Ден Тейлор підкреслює важливість того, щоб level-дизайн використовував кожен ділянку ігрового простору ефективно. Це дозволяє створити структуровану та логічну гру, яка дозволяє гравцеві вільно рухатися та взаємодіяти з оточенням. Тому дизайнер повинен виконувати певну послідовність дій для гравця, для того щоб гра була структурована та логічна. Цей принцип багато в чому стосується емоцій, наприклад: для того, щоб гравець відчув себе вільним у своїх діях, ігровий простір має бути більшим і ширшим. З іншого боку, для того, щоб гравець відчував трохи більше напруження, простір варто зробити тісніше. Такий підхід до ефективного використання ігрового простору допомагає створити різноманітні та захоплюючі геймплей-сценарії, адаптовані до різних емоційних станів гравців. Відповідно, це сприяє більш глибокому взаєморозумінню та співпереживанню між гравцем і грою;

– Level-дизайн керується механікою гри. Ден Тейлор підкреслює, що рівень повинен чітко передавати основні механіки гри, надаючи гравцеві змогу ефективно їх використовувати та розуміти. Важливо, щоб елементи естетики та загальний досвід від гри гармонійно влітали у level-дизайн. Автор відзначає, що естетика та досвід гри не повинні суперечити основним принципам level-дизайну, а, навпаки, повинні допомагати їм. Взаємодія гравця з ігровим оточенням та об'єктами повинна гармонійно доповнювати головні механіки гри, створюючи збалансований та неперервний геймплей.

Застосування цього принципу може визначити загальний враження гравця від гри та підвищити залученість, оскільки механіка, level-дизайн і естетика працюють як єдине ціле. Такий підхід сприяє створенню цілісного та збалансованого геймплейного досвіду, який задовольняє як функціональні, так і естетичні аспекти гри.

Також, один із ключових аспектів level-дизайну полягає у використанні трьохактних структур, які забезпечують баланс між складністю гри та цікавістю для гравців [20]. Трьохактна структура є однією з основних структур, які використовуються в кінематографії, театрі та літературі, проте вона також може застосовуватись в level-дизайні. Вона складається з трьох частин: вступу, розвитку і кульмінації. В контексті ігор ця структура може використовуватися для створення більш зрозумілої та привабливої гри для гравців. Нижче наведено аналіз трьохактної структури рівня №4829 гри «Candy Crush» та визначено її вплив на ігровий досвід гравця.

У рівні Candy Crush використано етапи трьохактної структури.

1. Вступ: У цьому етапі гравець ознайомлюється з новими елементами та правилами гри на даному рівні. Цей етап може включати показ ефектів та анімації, щоб підвищити зацікавленість гравців.

2. Розвиток: На цьому етапі гравець знаходиться в активному пошуку способу, яким можна виконати поставлене завдання на рівні. Цей етап може включати збільшення складності завдання, додавання нових елементів або обмежень, які ускладнюють гру.

3. Кульмінація: Цей етап є завершальним етапом рівня. Гравець повинен здійснити певні дії або досягнути певного рівня складності, щоб пройти рівень. Кульмінація може включати також візуальні та звукові ефекти, які підсилюють емоції гравця після успішного проходження рівня.

Загалом, використання трьохактної структури в рівнях гри виявляється дуже ефективним з точки зору збереження інтересу гравців та робить гру більш захоплюючою і привабливою як для новачків, так і для досвідчених гравців. Така структура не лише надає грі логічність та послідовність, але і

дозволяє ефективно керувати темпом геймплею та розкривати нові елементи гри по мірі її розвитку.

Принцип трьохактної структури, що розподіляє геймплей на початковий введення (акт 1), зростаючу складність (акт 2) та кульмінацію з вирішенням завдання (акт 3), є основою для створення високоякісних рівнів у багатьох іграх. Цей підхід дозволяє гравцям почати з простої відомої ситуації, поступово вводячи їх в нові ігрові елементи та складні завдання, і, нарешті, завершити рівень успішним вирішенням викликів.

Наприклад, у грі «Candy Crush», розподіл елементів між актами рівня можна спостерігати на рис. 1.1. Перший акт може включати прості елементи та завдання, що допомагають гравцеві ознайомитися з основами гри. Другий акт може вводити нові елементи або підвищувати складність головоломок. Третій акт, кульмінація рівня, може висунути перед гравцем остаточні виклики, які вимагають високого рівня вмінь та стратегічного мислення для їх вирішення. Такий поділ на акти не лише додає глибину ігровому досвіду, але також створює динаміку, яка утримує увагу гравців протягом всього рівня, забезпечуючи їм постійний потік викликів та нагород.

3-АКТНА СТРУКТУРА



Рисунок 1.1 – Використання ігрових механік в трьохактній структурі

Для більш глибокого розуміння використання трьохактної структури в галузі match3-ігор, було обрано рівень №4829 з гри «Candy Crush» (рис. 1.2). Аналіз цього рівня дозволить краще розкрити, ефективність використання трьохактної структури для покращення геймплейного досвіду гравців.



Рисунок 1.2 – Рівень №4829 розбитий на акти

Акт 1. Рівень починається в досить тісному кутку. Рівень розроблено таким чином, що на цій стадії гри (A1) неможливо виконати жодну дію або на неї впливати за межами цієї меншої частини. Це робиться за допомогою комбінації «jelly lock» + «liquorice wall», яка блокує будь-які спеціальні ефекти, наприклад «striped boosters». Єдиний прогрес, над яким гравець може працювати, це ключ (A2), який, у свою чергу, відкриє скриню (A3). Це призведе до вивільнення цукерок з вертикальними смугами, які знаходяться в тій самій колонці, що й блокує глазури, за межами тісної області (A4).

Акт 2. Натискання цього блокувальника зрештою дозволить «Вишням на конвеєрі» поступово переміститися до нижньої лівої сторони сцени, утворюючи сходи (B1). Як примітка, знищивши перший ключ, ви також відкриєте скриню у верхньому правому куті, з якої вивільняються цукерки з перцем (B2). Це робиться для того, щоб уникнути зайвого простору, оскільки гравець трохи напружений, оскільки потрібно кілька обертів, щоб побудувати

сходи. Остання вишня зможе переміститися до жовтого набору цукерок і ключів у нижньому правому куті (B3 -> B4). Ось тут і вступає в гру механіка головоломки. Потрібний хід – поміняти місцями положення вишні та крайнього правого ключа, який, у свою чергу, дозволить забрати вишню для загального прогресу, а також відкрити верхню ліву область карти.

Акт 3. Оскільки остання зона тепер розблокована, на гравця додається трохи більше тиску, поки він збирає залишки желе (B5). Це досягається тим, що з'являється більше «pepper candies», а також кілька «wrapped candies» для трохи полегшення та вибухового фіналу.

Отже, виходячи з аналізу рівня гри «Candy Crush», можна стверджувати, що використання трьохактної структури, що допомагає зберегти інтерес гравців та зробити гру більш захоплюючою. Вступний етап дозволяє гравцеві ознайомитися з правилами та елементами гри, розвиваючий етап збільшує складність та інтригує гравця, а кульмінаційний етап дає можливість досягти мети та успішно завершити рівень. Використання трьохактної структури може допомогти level-дизайнерам створювати цікаві та захоплюючі рівні.

Також, при розробці рівнів варто враховувати принципи level-дизайну, адже вони можуть слугувати важливими вказівками для тих, хто прагне створити цікаві та ефективні геймплей-сценарії.

Відштовхуючись від наведеної вище інформації, можна дійти висновку, що кожен рівень у грі потрібно розробляти з урахуванням певних цілей. Загальні параметри, яких впливають на level-дизайн, включають введення нових елементів/функцій ігрового процесу. Інтенсивність і складність челенджів на рівнях має поступово зростати протягом гри. Наприклад, у match3-іграх надто складне завдання на другому рівні може відштовхнути гравців. Варто встановлювати челенджі та блокери хвилями відповідно до очікуваних здібностей гравця на кожному етапі. Гра, яка є передбачуваною та повторюваною, також може стати нудною, тому регулярне додавання нових елементів та механік, здатне утримувати гравців у грі.

1.2.2 Критерії оцінки level-дизайну

Комплексне оцінювання level-дизайну в іграх match-3 визначається рядом ключових критеріїв, які спільно формують якість геймплею та задоволення гравців. Першим і важливим аспектом є баланс складності та доступності. Вдало створені рівні повинні надавати гравцям відчуття досягнення, не перевищуючи їхніх навичок. Естетика гри та використання кольорів та форм також відіграють важливу роль, впливаючи на візуальну привабливість та зручність інтерфейсу. Динамічність та різноманітність геймплею є ще одним визначальним фактором, оскільки гравець повинен відчувати постійний розвиток та виклик. Сюжетність та контекст рівнів також можуть покращити іммерсію та зацікавленість. Загалом, комплексне оцінювання level-дизайну в іграх match-3 вимагає уважного розгляду всіх цих аспектів для забезпечення високої якості геймплею та задоволення від гри.

Таким чином, для комплексного оцінювання level-дизайну в match3-іграх можна розглядати різні групи показників, для створення збалансованого та захоплюючого геймплею. Наприклад:

а) візуальний аспект:

1) різноманітність форм рівнів: рівні повинні різнитись між собою формою бо це перше, на що зверне увагу гравець;

2) читабельність дизайну: гравець має чітко розуміти які задачі перед ним поставленні, а використанні елементи не повинні зливатись між собою та мати логічну послідовність;

б) геймплей та ігрова механіка:

1) рівень складності: складність левелів і наскільки вони викликають зацікавленість гравця;

2) стратегія: рівень стратегічного мислення, необхідний для успішного проходження;

3) баланс випадковості і стратегії: як гра взаємодіє з випадковими подіями та можливостями гравця;

в) level-дизайн:

1) потік геймплею: як гладко переходить гравець від одного левела до іншого;

2) прогресія гри: чи відчуває гравець що просувається по рівню та наближається до перемоги;

3) різноманітність левелів: чи існує достатня різноманітність завдань і конструкцій рівнів;

4) пазли та головоломки: які головоломки присутні на левелах та наскільки вони захоплюють;

г) відчуття задоволення від гри:

1) співвідношення нагород і викликів: наскільки гравці отримують задоволення від успішного проходження левелів;

2) наявність «almost win» та «near loss»: чи викликає гра емоції здатні змусити гравця грати ще і ще.

Таким чином, розробка комплексної системи оцінки level-дизайну в match3-іграх включає в себе ряд ключових аспектів, які сприяють вдосконаленню ігрового процесу та задоволенню гравців. Один з важливих елементів цієї системи – розгляд різних вимог, які висувають гравці, індивідуалізація яких може значно покращити якість гри. Підходячи до оцінки level-дизайну match3-гри, важливо враховувати різні групи показників, такі як рівень складності, баланс гри, наявність стратегічних елементів та забезпечення емоційного досвіду для гравців. Ці аспекти взаємодіють між собою, і їх взаємодія формує загальне враження від гри.

Варто зазначити, що групи показників можна адаптувати під конкретні вимоги і особливості кожної match3-гри. Це дозволить розробникам гнучко підходити до оцінки, враховуючи специфіку свого продукту та потреби гравців. Адаптовані критерії оцінки – це ключовий елементом для створення об'єктивної системи, яка відображає те, що важливо для конкретної аудиторії.

1.3 Дослідження задоволення та зацікавлення гравців у match3-грі

Ігри – це складні системи, які викликають низку емоцій і переживань [11]. Вони є багатообіцяючим засобом для вивчення зацікавленості, оскільки цікавість була відзначена як важливий, але погано визначений фактор у їхньому проектуванні. Грег Костікян [12] в одній із своїх статей обговорює роль невизначеності в іграх і описує цікавість як важливий мотиватор залучення до гри. Крістоф Клімтт [13] же у своєму дослідженні вважає це частиною концептуальної моделі залучення гравців, тобто причиною, чому люди обирають грати в ігри. Джес Шелл [14] у своїй книзі припускає, що level-дизайн може стимулювати цікавість, надихаючи запитання в головах гравців через дизайн своєї гри.

Дослідження мотивації гравців і психічного стану, коли гравці грають в ігри, обговорюються протягом багатьох років. У цій сфері Чиксентміхалі висунув концепцію «flow» [15], щоб описати ігровий досвід, який є внутрішньо корисним. Стан «flow» – це психологічний та емоційний стан, який виникає у людини, коли вона повністю поглиблюється в діяльність, виконуючи завдання чи виконуючи конкретну дію. Цей термін був введений психологом Михайлом Чиксентміхайї у 1970-х роках.

Основна ідея стану «flow» полягає в тому, що особа занурюється в завдання настільки глибоко, що втрачає свідомість про час і навколишній світ. У цьому стані людина відчуває високий рівень концентрації, миттєве розчинення проблем, високий рівень задоволення від діяльності та внутрішню мотивацію. Коли кажуть про наявність стану «flow» як критерію, це може вказувати на те, наскільки гра чи дизайн можуть стимулювати цей емоційний та психологічний стан у користувачів.

Наявність «flow» може служити ознакою того, що ігровий досвід відповідає вимогам глибини, викликів і задоволення, що сприяє позитивній взаємодії гравців з грою або іншими дизайнерськими продуктами. У дев'яти вимірах потокового досвіду Чиксентміхалі першим і важливим є баланс між

викликом і майстерністю. Це описує базовий стан, коли гравець починає отримувати задоволення від гри в цілому. Це вказує на те, що в іграх повинні бути виклики, і вони мають відповідати навичкам гравця. Отже, виклик є важливим у стані потоку, а ті ігри, які мають хороший «flow», матимуть більше шансів стати успішними.

Оскільки, в match3-іграх головною розвагою та метою є проходження рівнів. Можна дійти висновку що, дослідження level-дизайну в match3-іграх є значущими і можуть допомогти для залучення та утримування гравців.

Дослідження Шоенау-Фога 2011 року торкалися питання точного визначення того, що таке «залучення», оскільки він підкреслює той факт, що це термін, який використовується з широкого вибору визначень [16]. Він дійшов висновку, що залучення гравців пов'язане зі станом «flow», ходом гри, зануренням, задоволенням, мотивацією, насолодою та розвагою. Його детальний огляд літератури вказує на те, що: «Різноманітність пояснень пов'язаних концепцій, різноманітність визначень і різні емпіричні дослідження, пов'язані з досвідом гравців і залученістю, ілюструють складну природу концепції залучення» [16].

Саркар і Купер також досліджували цей зв'язок у своїй роботі [17], використовуючи функціональну композицію для аналізу кривих складності в іграх, виявили, що різні криві складності справді певним чином впливають на утримання та зацікавленість гравців, використовуючи захоплення завданням рівнів і перебування в стані «flow», як ознаки залучення в цьому випадку.

Дослідження та аналізи game- та level-дизайнерів також вказують на те, що вірно структуровані та захоплюючі рівні можуть суттєво підвищити якість геймплею, зацікавленість гравців та, в кінці кінців, комерційний успіх гри. Вивчення зв'язку між level-дизайном і утриманням гравців дає цінну інформацію про фактори, які сприяють успіху цих ігор [18].

Нижче наведені деякі з них:

– психологічний аспект залучення гравців. Level-дизайн впливає на емоційний стан гравців та їхню загальну задоволеність. Добре продумані рівні

створюють відчуття прогресу, що є ключовим елементом утримання гравців. Ретельно розроблена крива складності гарантує, що гравці відчують почуття виконаної роботи під час проходження рівнів. Відчуття досягнення та прогресу в свою чергу тісно пов'язані зі стійким інтересом до гри. Гравці, швидше за все, продовжуватимуть грати, якщо відчують, що долаючи труднощі їхні навички вдосконалюються. Правильно підібрані челенджі та поетапне ускладнення рівнів допомагають створити позитивне враження;

- утримання та залучення гравців. Успіх match-3 ігор також пов'язаний здатністю гри утримувати увагу гравців. Ефективний level-дизайн має вирішальне значення для залучення гравців до match3-гри. Кожен рівень має бути збалансованим, з поступово зростаючою складністю для того, щоб підтримувати інтерес гравця. Level-дизайн здатен стимулювати інтерес гравців, за допомогою введення нових елементів, блокерів і бонусів. Ігри з динамічним та цікавим level-дизайном привертають більше уваги та здатні утримати гравців на тривалий час;

- адаптивний і динамічний level-дизайн. Регулярні оновлення з новими рівнями, завданнями та подіями зберігають ігровий процес свіжим і запобігають монотонності. Таким чином, ігри, що активно реагують на відгуки та побажання гравців у складності level-дизайну, мають більше шансів зберегти свою аудиторію;

- елементи соціального геймплею. Успіх match-3 ігор також частково залежить від елементів соціального геймплею, які можуть бути впроваджені через level-дизайн. За допомогою завдань, які можна виконувати разом з іншими гравцями або спільними досягненнями, гравці відчують соціальну взаємодію, що збільшує захопленість гри та стимулює конкуренцію. Таким чином, гравці, швидше за все, залишаться в грі, якщо вони відчують зв'язок із більшою базою гравців і мають можливість спілкуватися з друзями чи змагатися з іншими;

- вплив на комерційний успіх. Комерційний успіх match-3 ігор напряду пов'язаний із задоволенням гравців. Гри, де кожен новий рівень

приносить щось нове та захоплююче, здатні привертати увагу та отримувати позитивні відгуки. Це, в свою чергу, призводить до збільшення кількості завантажень та покупок у грі. Утримання гравців безпосередньо впливає на фінансовий успіх match-3 ігор через внутрішньо ігрові покупки. Заангажовані гравці, швидше за все, інвестують у бонуси. Таким чином, добре продумана структура рівнів заохочує стратегічне мислення та стимулює покупки в грі, що значно впливає на прибуток гри.

Отже, можна визначити, що level-дизайн в match-3 іграх має значущий вплив на успіх гри. У 2023 році level-дизайнери стикаються з захоплюючим завданням створення цікавих та інноваційних вражень для гравців. Дотримуючись найкращих практик, вони можуть створювати ігрові рівні, які залишають вплив на емоційний стан гравців, їх задоволення від гри та зацікавленості у продовженні гри. Захоплюючий та продуманий level-дизайн в комбінації з вдалою кривою складності сприяє загальному досвіду гравців. Застосовуючи наведені вище практики, дизайнери ігрових рівнів можуть формувати майбутнє ігор і пропонувати гравцям незабутні враження. Проте, важливо пам'ятати, що успішний level-дизайн – це не лише задоволення очікувань гравців, а й перевищення їх. Завдяки креативності та прагненню досконалості дизайнери ігрових рівнів можуть продовжувати розширювати ці межі. Якісний level-дизайн стимулює психологічний аспект геймплею, збільшує утримання та залучення гравців, сприяє елементам соціального геймплею та, в кінці кінців, призводить до комерційного успіху гри. Для розробників match-3 ігор важливо приділяти велику увагу level-дизайну, щоб створити продукт, який не лише привертає, а й утримує увагу гравців.

Виходячи з наведеної вище інформації, стає зрозуміло, що вивчення match-3 ігор як з точки зору їхньої зацікавленості так і з якості level-дизайну може повпливати на вибір гри, а також на залучення та утримання гравців. Важливо зазначити, що розуміння цього впливу може бути корисним для розробників ігор та маркетологів для покращення геймплею і монетизації гри, а також для психологів, які вивчають поведінку гравців.

1.4 Аналіз стану проблеми

Незважаючи на фінансовий успіх match3-ігор існує мало публічних досліджень стосовного того, як впливає level-дизайн на задоволеність та зацікавленість гравців у цих іграх. Хоча level-дизайн є важливим фактором у вирішенні того, чи гравці продовжуватимуть грати, оскільки зацікавити гравців складно – кожен рівень має підтримувати ідеальний баланс, щоб кинути виклик гравцям і водночас дозволити їм відчувати прогрес. Ігрові рівні служать серцевиною залучення гравців, пропонуючи захоплюючі враження, які керують ігровим процесом і сюжетними лініями.

Оскільки level-дизайн визначає чи сподобається ваша гра користувачам можна вважати, що саме він є найважливішою частиною процесу розробки match3-гри, адж впливає на задоволення та залучення користувачів, а також на дохід та рейтинги гри. Детальний аналіз цих факторів здатен підвищити успіх гри. Проте не всі розробники ігор приділяють цьому належну увагу, втрачаючи власний потенціал. Але, якщо звернути увагу на титанів ігрового маркету, вони не нехтують часом та коштами на детальний аналіз level-дизайну та даних отриманих від гравців.

Залучення користувачів визначається те, як довго та часто гравці грають у певну гру. Користувачі залишаються в грі, лише якщо вона буде цікавою для них. Чим довше люди в неї грають, тим краще це залучення. Користувач повертається до гри лише тоді, коли йому потрібно вирішити нову головоломку або новий квест. Чим кращий level-дизайн рівнів, тим краще ця взаємодія. Також, level-дизайн суттєво впливає на потенційний дохід від гри. Один із способів монетизації – показ реклами після проходження певної кількості рівнів, або для отримання певних бонусів. Отже, гра з кращим level-дизайном може показувати більше реклами користувачеві, оскільки гравці знаходяться довший час у грі, а отже, компанія заробить більше доходу. Деякі ігри також продають бонуси через покупки в програмі. Що складніший рівень, то вища ймовірність того, що люди заплатять.

Ефективний level-дизайн гри має надзвичайний потенціал для привертання нових користувачів і розширення аудиторії. Коли гра вражає своєю цікавістю та викликає позитивні емоції, користувачі, залучені її геймплеєм і задачами, нерідко починають активно рекомендувати її своїм друзям та колегам. Рекомендації від існуючих гравців стають невід'ємною частиною стратегії привертання нової аудиторії. Якщо level-дизайн гри зацікавлює та захоплює, це стає основою для позитивного слова про гру, яке поширюється серед потенційних гравців. Саме такі особисті рекомендації стають джерелом довіри і можуть визначити успіх гри в ігровій індустрії. Тобто level-дизайн – це важливий інструмент для створення позитивного враження від гри, що впливає на важливий аспект ігрової індустрії – взаємодію користувачів. Успішний level-дизайн не тільки задовольняє поточних гравців, а й відкриває двері для нових учасників, які з задоволенням долучаються до гри і порекомендують її іншим. Крім того, позитивний досвід гри може стати фактором, який підштовхне користувачів до активної участі в спільноті, в якій геймери часто обговорюють гру, обмінюються стратегіями та враженнями, і що створює додаткові можливості для залучення нових користувачів.

Вивчення та дослідження level-дизайну в match-3 іграх визначають важливий аспект успіху цього жанру. Взаємодія з ігровою спільнотою дозволяє дизайнерам зрозуміти їх вподобання. Ці знання можуть вплинути на рішення щодо level-дизайну, створюючи більш орієнтований на гравця досвід. Оскільки саме level-дизайн визначає структуру та складність гри, впливаючи на користувацький досвід та утримання гравців. Спеціалізовані дослідження дозволяють розкрити оптимальні шляхи підвищення емоційної залученості, глибини геймплею та розвитку навичок гравців. Проведення досліджень в цій сфері сприяє постійному вдосконаленню, забезпечуючи ігрові продукти з високим ступенем задоволення гравців та комерційного успіху.

Таким чином, у сучасному game-дизайні, особливо в контексті match3-ігор, надзвичайно важливо постійно вдосконалювати level-дизайн з метою відповідати постійно зростаючим вимогам та очікуванням шанувальників гри.

Дизайнерам необхідно систематично аналізувати вплив різних аспектів level-дизайну на задоволення та зацікавленість гравців, зокрема враховуючи їхні відгуки та поведінку під час гри. Інновації в галузі match-ігор визначаються не лише креативністю, але і вмінням адаптуватися до змінних потреб гравців. Дизайнери повинні проводити регулярні дослідження, спрямовані на вивчення реакцій аудиторії на різні аспекти гри, такі як рівень складності завдань, взаємодія з елементами гри та загальний баланс. Важливо не лише аналізувати наявні елементи гри, а й інтегрувати нові ідеї та механіки, щоб уникнути відчуття монотонності та забезпечити постійний інтерес гравців. Дослідження сприяють не тільки вдосконаленню конкретної match3-гри, але і розвитку цілої галузі, створюючи нові стандарти та тренди. Розуміння взаємозв'язку між level-дизайном та задоволенням гравців є основою для розробки ігор, які не лише відповідають потребам аудиторії, але і перевищують її очікування, надаючи унікальний та захоплюючий досвід. Такий підхід утримує гравців, а також забезпечує стабільний успіх у конкурентному світі ігрової індустрії.

2 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Відповідно до дослідження у галузі level-дизайну match-3 ігор, можна припустити, що несвідомий фактор, який впливає на задоволеність користувачів у match-3 грі, є якість level-дизайну.

Таким чином, доцільно провести два дослідження, перше – з фокусом на якість level-дизайну у match-3 іграх, друге – з фокусом на емоційну складову.

Результати цього дослідження нададуть більше інформації щодо того, як можна покращити level-дизайн в іграх жанру match-3, щоб зробити їх більш привабливими для гравців та підсилити їх конкурентну позицію на ринку. Дослідження дозволить також отримати більше інформації про вподобання гравців у сфері візуальних та геймплейних аспектів рівнів, що в подальшому сприятиме покращенню якості та естетичності рівнів у match-3 іграх.

Метою даного дослідження є аналіз level-дизайну у match-3 іграх та визначення його впливу на зацікавленість та задоволення гравців.

Сформульована наступна гіпотеза яку необхідно перевірити в ході дослідження: «чим краще level-дизайн у match-3 грі тим більше задоволеність та зацікавленість гравців у match3-грі»

Об'єктом дослідження є level-дизайн match-3 ігор.

Предметом дослідження є методи впливу level-дизайну на зацікавленість гравців у match-3 іграх.

Для реалізації поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

- виконати огляд літератури за темою дослідження;
- обрати та обґрунтувати метод проведення дослідження;
- провести експерименти та проаналізувати їх результати;
- на основі отриманих даних виконати аналіз найкращої з альтернатив та розробити рекомендації для створення успішних match3-рівнів;
- виконати економічне обґрунтування дослідження.

3 ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Для проведення досліджень було обрано метод експертних оцінок. Оскільки цей метод дозволяє отримати оцінку, коли недостатньо даних для застосування формальних математичних методів або коли інтуїтивний експертний підхід вважається доцільним.

Методи експертних оцінок є частиною великої області теорії прийняття рішень, а саме – це процес аналізу експертами і аргументації, формування кількісних оцінок, обробка оцінок формальними методами [19].

Експерт – це особа, яка має знання і здатна видати аргументовану думку щодо досліджуваного явища. Експертиза – це процедура отримання оцінок від експертів, що включає три ключові компоненти інтуїтивно-логічний аналіз задачі, отримання експертних оцінок та обробка результатів.

Перша частина роботи заснований на логіці та інтуїції експертів, та ґрунтується на їхніх знаннях і досвіді. Високий рівень вимог до експертів обумовлений саме цим фактором.

Друга частина роботи експерта включає формування рішення щодо конкретної проблеми та видачу якісних чи кількісних оцінок очікуваних результатів. Отриманні дані піддаються обробці для визначення підсумкової оцінки проблеми. При проведенні експертизи застосовуються різні форми та шкали, а якість отриманих експертних оцінок суттєво залежить від підготовки експертизи та методів обробки інформації, що надходить від експертів.

Існують різні підходи до підготовки та проведення експертизи, і хоча немає єдиних правил, можна виділити основні етапи цього процесу:

- формулювання мети експертного аналізу;
- формування групи організаторів експертизи;
- розробка процедур проведення експертної оцінки;
- підбір експертів;
- отримання експертних оцінок;

- обробка результатів опитування та аналіз отриманих даних;
- встановлення ступеня досягнення мети експертизи.

З точки зору підтримки прийняття рішень, особливий інтерес викликають два етапи: отримання експертних оцінок та обробка результатів опитування і аналіз даних.

Важливо враховувати, що використання експертних методів базується на припущенні, що досліджувана проблема достатньо добре забезпечена інформацією, і групова думка експертів відображає істину. Однак, у випадку маловивчених проблем, де думка одного експерта може бути важливішою, ніж думка інших, слід використовувати якісні методи обробки результатів, оскільки методи усереднення можуть призвести до помилок.

В теорії експертних оцінок терміном об'єкт (фактор), називають альтернативу. У разі, коли необхідно визначити, наскільки той чи інший фактор (об'єкт) важливий (істотний) з точки зору будь-якого критерію, необхідно оцінити вагу кожного фактора [19].

Вага кожного з критеріїв розраховується діленням строкової їх строкової суми на загальну суму всіх строкових сум. Коли кілька експертів беруть участь у опитуванні, різниці в їхніх оцінках є неухильною реальністю, проте важливо розуміти сутність цих відмінностей. Для вважання групової оцінки достатньо надійною необхідно, щоб відповіді окремих фахівців були взаємно узгодженими. Для аналізу розкиду та послідовності оцінок використовуються статистичні характеристики, такі як міри розкиду.

Середнє квадратичне відхилення обчислюється за формулою:

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (X_j - \bar{X}_e)^2}{n-1}}, \quad (3.1)$$

де X_j – оцінка, видана j -м експертом,

\bar{X}_e – середнє значення оцінки на думку всіх експертів, n – кількість експертів.

Коефіцієнт варіації (V), який зазвичай виражається у відсотках:

$$V = \frac{\delta}{\bar{X}_e} \times 100\%. \quad (3.2)$$

У разі $V \leq 0,2$ оцінки експертів вважають узгодженими. У разі $V > 0,2$ доцільно повторити експертизу.

Коли потрібно визначити послідовність в рейтингах великої (більше двох) кількості експертів, застосовують так коефіцієнт конкордації. Цей коефіцієнт представляє собою загальний коефіцієнт кореляції рангів для групи, що складається з n експертів: Коефіцієнт W приймає значення в діапазоні від 0 до 1. Якщо він дорівнює одиниці, це означає, що всі експерти присвоїли об'єктам однакові ранги. Чим ближче значення коефіцієнта до нуля, тим менше злагодженими є оцінки експертів [19].

Для визначення коефіцієнта конкордації використано формулу:

$$W = \frac{12 \times S}{n^2(m^3 - m)}. \quad (3.3)$$

Отже, для проведення експертизи залучається група експертів, яка має досвід у конкретній предметній області. Оцінки, які вони надають, дозволяють сформулювати загальний висновок про вивчений об'єкт чи явище, що є метою експертизи. У процесі обробки індивідуальних оцінок експертів використовуються різні методи, які можуть бути як кількісними, так і якісними. Вибір конкретного методу обумовлюється складністю розв'язуваної проблеми, формою представлення думок експертів і завданнями експертизи. У більшості випадків при обробці результатів опитувань використовуються методи математичної статистики. Залежно від цілей експертизи при обробці оцінок можуть вирішуватися різні завдання, такі як формування загальної оцінки, визначення відносної ваги об'єктів чи встановлення ступеня узгодженості думок експертів і так далі.

4 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

У даній роботі було проведено два дослідження. У першому брали участь професійні level-дизайнери, які оцінювали match-3 ігри виключно з боку якості level-дизайну. У другому експерименті ті ж самі ігри оцінювали любителі match3-ігор, оцінюючи емоції які викликали рівні у грі.

Для проведення досліджень було обрано один з ефективних методів – метод експертних оцінок, який найкраще підходить, щоб визначити вподобання споживачів.

4.1 Умови проведення досліджень

Перед початком дослідження було обрано та обґрунтовано метод дослідження, а саме метод експертних оцінок, оскільки він найкраще підходить для того, щоб визначити вподобання споживачів, а також передбачає детальний аналіз та оцінку кожного аспекту гри експертами з врахуванням їхнього досвіду та професійного підходу.

Перед початком дослідження, було виділено дві групи експертів. Для першого експерименту експертами було обрано 9 фахівців зі сфери level-дизайну, для другого – 9 любителів match-3 ігор.

Кожна команда експертів перед розпочатком дослідження провела мозковий штурм, під час якого було визначено 5 ключових критеріїв оцінки.

Першим етапом дослідження була вибірка чотирьох різних казуальних ігор у жанрі match-3 для проведення експерименту. Ці ігри були обрані від різних виробників для максимального різноманіття та представлення об'єктивних результатів. Для того, щоб оцінка гри була проведена якісніше, експертам було необхідно зіграти у перші 110 рівнів кожної з гри, для того щоб розширити вибірку, огляд проблеми та отримати більш детальну інформацію

про те, як змінюється level-дизайн під час проходження гри і які емоції отримує гравець під час проходження рівнів.

Обрані ігри для проведення експерименту:

– «Candy Crush Saga» (King) – рис. 4.1-4.2. Розроблена компанією «King Digital», вона спочатку була задумана як браузерна гра, проте згодом була адаптована для використання на різних платформах. Ця гра є одним з перших та найуспішніших використань бізнес-моделі «freemium», яка передбачає, що гравці можуть повністю безкоштовно користуватися грою, але мають можливість придбати спеціальні предмети для подолання складніших рівнів. На піку свого розвитку компанія, заробляла майже 1 мільйон доларів щодня. Згодом «Candy Crush» стала однією з найуспішніших та найпопулярніших мобільних ігор і на це є декілька причин. По-перше, гра пропонує легкий вхід для гравців будь-якого віку, завдяки простому геймплею та інтуїтивному інтерфейсу. Хоча її легко засвоїти, вона містить у собі достатню кількість челенджів завдяки різноманітним головоломкам та стратегічним аспектам level-дизайну. Другим важливим фактором є постійні оновлення та розширення гри, що утримує інтерес гравців. Розблокування нових рівнів, елементів та бонусів робить гру динамічною та неочікуваною. Також варто відзначити соціальний аспект гри, який дозволяє гравцям конкурувати зі своїми друзями та обмінюватися життям, створюючи велику громаду гравців. Ці фактори в поєднанні зі звичайною для жанру геймплейною формулою забезпечили «Candy Crush» статус однієї з найуспішніших та популярних мобільних ігор. Зростаюча складність рівнів, різноманіття завдань і постійні оновлення гри роблять Candy Crush захопливою грою для всіх типів гравців;



Рисунок 4.1 – Рівень №1

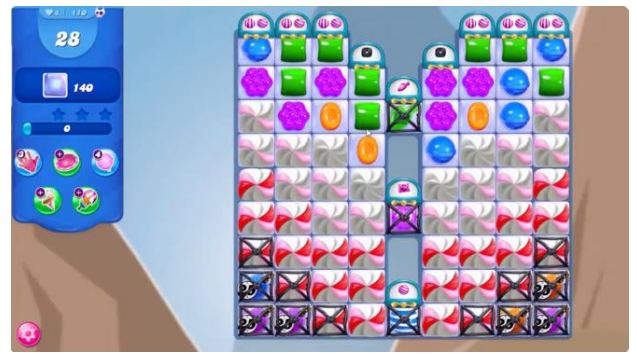


Рисунок 4.2 – Рівень №110

– «Homescapes» (Playrix) – рис. 4.3-4.4. Це інтерактивна мобільна гра, розроблена компанією «Playrix», яка поєднує елементи match-3 і будівельного симулятора. Протягом першого тижня після випуску «Homescapes», її встановили 7 мільйонів гравців. Коли минув перший місяць, загальна кількість завантажень сягнула 28 мільйонів. У жовтні 2017 року Homescapes стала четвертою серед найбільш завантажуваних ігор на iOS у всьому світі та восьмою на Android. Незважаючи на те, що «Homescapes», як і багато інших, є грою match-3, вона зберігає свою власну історію і стала популярною з кількох причин. По-перше, гра пропонує цікавий сюжет, де гравець взаємодіє з різними персонажами та слідкує за розвитком історії. Також варто відзначити використання спеціальних елементів та бонусів, які додають геймплею унікальність. Вони можуть бути активовані за виконання певних умов і впливати на головоломки або створювати потужні комбінації для досягнення мети рівня. Level-дизайн у «Homescapes» вражає своєю різноманітністю та креативністю вдало поєднуючи геймплейні виклики, творчість та візуальну привабливість для максимально захоплюючого досвіду. Рівні «Homescapes» мають прогресивне зростання складності, з такими елементами, як перешкоди та об'єкти, які дозволяють постійно підтримувати дуже цікаву динаміку. Також, щотижня виходять оновлення, що включають нові унікальні рівні. А у випадку, якщо гравець подолав останній доступний, він може приєднатися до чемпіонських турнірів, щоб продовжувати накопичувати бали та отримувати призи;

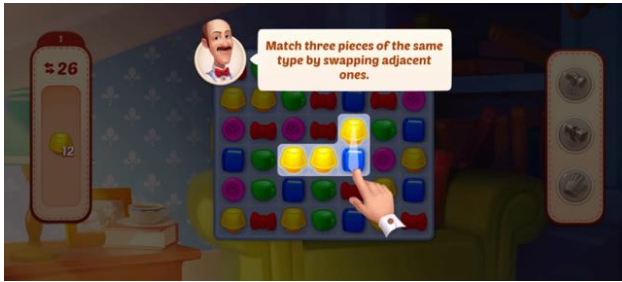


Рисунок 4.3 – Рівень №1



Рисунок 4.4 – Рівень №110

– «Royal Match» (Dream Games, Ltd.) – рис. 4.5-4.6. Це захоплива гра жанру match-3, розроблена компанією «Dream Games», яка відзначається своєю унікальністю та глибиною геймплею. Ігровий процес «match-3» є особливим, і він призначений як для досвідчених гравців, так і для початківців в цьому жанрі. Гра містить багато захоплюючих головоломок у кожному новому епізоді, а також безкоштовні монети, корисні прискорювачі, чудові винагороди, складні завдання та прекрасні локації. Одним із ключових аспектів популярності «Royal Match» є його відмінний рівень графіки та анімацій. Ігровий світ приваблює своєю казковістю, деталізацією та яскравим кольоровим палітрою, що додає грі вишуканості та привабливості. У «Royal Match» вдалий підхід до level-дизайну допоміг створити різноманітні та цікаві головоломки на кожному рівні. Вони не лише вимагають стратегічного мислення в стилі match-3, але й включають у себе елементи планування та тактики для досягнення мети. Різноманітні завдання та обмеження, такі як збір конкретних елементів чи досягнення певної кількості очок, роблять гру захоплюючою та варіативною. Гра не містить реклами і не вимагає підключення до Wi-Fi;

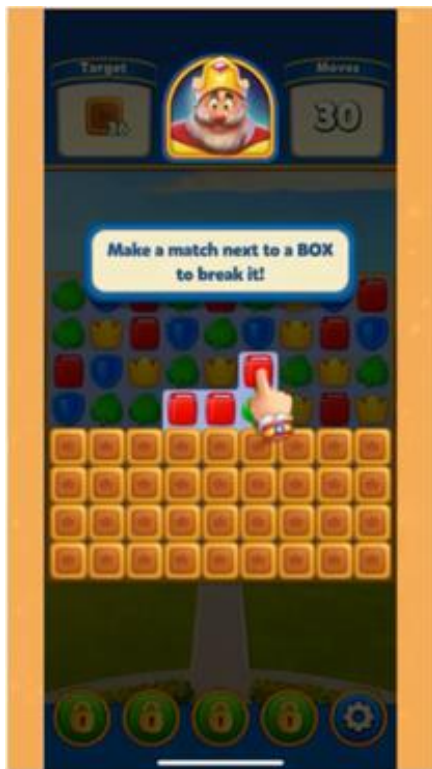


Рисунок 4.5 – Рівень №1



Рисунок 4.6 – Рівень №110

– Small Town Murders (Rovio Entertainment Corporation) – рис. 4.7-4.8. Це гра в жанрі match-3, розроблена «Rovio Entertainment». Основна мета гри полягає в розслідуванні ряду таємничих подій, що турбують жителів міста. Особливістю цієї гри є те, що гравець отримує можливість взяти на себе роль детектива та розгадувати складні кримінальні справи, проходячи match3-рівні та збираючи докази. Унікальність гри полягає в поєднанні витонченого сюжету з інтригуючими завданнями match-3, де гравець кожним рухом розгадує частинки та елементи кримінального розслідування. Це сприяє виявленню нових потенційних підозрюваних та уточненню кола осіб у справі. Ця мобільна гра ідеально підходить для любителів історій та розв'язання головоломок. Незважаючи на те, що вона підходить для гравців будь-якого віку, тема та діалоги кримінального сюжету можуть бути більш зацікавлюючими для дорослих гравців. З механічної точки зору гра дуже проста в освоєнні та користуванні, що робить її доступною та приємною для гравців. «Small Town Murders» вражає гравців не лише захоплюючим сюжетом, але й вдало реалізованим level-дизайном. Кожен рівень є унікальним

кримінальним пазлом, де злиття логіки головоломки та стратегії гри належним чином виводить на передній план справжні таланти детектива-гравця. Різноманітні завдання, від виявлення слідів до збору алібі, створюють захоплюючу інтерактивну динаміку, завдяки якій Small Town Murders стала популярною серед тих, хто шукає нестандартність у світі головоломок та кримінальних історій.



Рисунок 4.7 – Рівень №1



Рисунок 4.8 – Рівень №110

4.2 Проведення дослідження №1 «Оцінка level-дизайну»

Перед початком проведення дослідження, у групі експертів було проведено мозковий штурм. Перед його проведенням групі було детально пояснено правила проведення мозкового штурму. Цей метод представляє собою визнаний спосіб колективного пошуку рішень, що застосовується в ситуаціях, коли виникає потреба знаходження оптимальних варіантів в різних сферах людської діяльності при обмеженій кількості інформації.

Перший етап мозкового штурму включав обговорення проблеми, формування альтернатив: визначення основних критеріїв для оцінки level-дизайну. На наступному етапі відбувався неструктурований процес висування ідей, де кожен учасник висловлював свої думки стосовно того чи іншого критерію. Після фіксації усіх ідей, учасникам було відведено час на їх обдумування і учасники відокремилися для подальшого обговорення.

Другий етап включав обговорення ідей групи за допомогою методу шести капелюхів. Цей метод, розроблений Едвардом де Боно, є ефективним способом організації мислення. Шість метафоричних капелюхів різних кольорів відображають різні типи мислення. Учасники «надягали» капелюхи, розглядаючи проблему з різних ракурсів.

Роботу розпочато із загального ознайомлення з концепцією капелюхів, після чого почалася сесія, де учасники дивилися на ситуацію через відповідний капелюх, висловлюючи свої оцінки.

Таким чином, групі експертів вдалось визначити 5 важливих критеріїв оцінки level-дизайну:

- складність і баланс: оцінка складності левелів. Рівні повинні бути досить викликаючими, але не занадто складними. Гравцям повинно бути цікаво та важко, але не надто непосильно подолати кожен рівень. Баланс між легкістю та складністю грає важливу роль;

- різноманітність челенджів: рівні повинні містити різноманітні завдання або цілі, такі як збір певної кількості елементів, знищення певної кількості певних блоків, рятування персонажів і так далі;

- різноманітність форм: рівні повинні мати унікальні форми та не повторюватись;

- читабельність: оцінка того, наскільки добре читається дизайн рівня, його форма, розміщення елементів, швидке визначення цілей рівня, та оптимальної стратегії для перемоги;

- прогресія: наявність відчуття прогресії під час проходження рівнів, гравці не повинні витратити багато ходів в одній й тій самій області не маючи явного результату власних дій.

Після опитування експертів було проведено розрахунок результатів для виявлення найкращої з альтернатив.

Для визначення важливості кожного з критерію було необхідно провести розрахунки визначення ваг (значимості) кожного критерію. Для

цього, кожен з експертів проставив оцінки для кожного критерію по 10-бальній системі, де 10 – це максимально важливий критерій, а 1 – неважливий.

Після проставлення оцінок, були розраховані наступні дані:

- строкова сумок оцінок;
- середня строкова оцінка;
- відносні ваги альтернатив;
- середньоквадратичне відхилення (s);
- коефіцієнт варіації (v);
- загальна сума оцінок.

Для визначення середньої строкової оцінки строкова сумок оцінок була поділена на кількість експертів. Значення відносної ваги альтернатив було розраховано діленням строкової суми оцінок на загальну. Отримане значення стане у нагоді для виявлення найкращої з альтернатив.

Наступним етапом було визначення середньоквадратичного відхилення, для цього було використано (3.1). Також, було розраховано коефіцієнт узгодженості за (3.2), це надзвичайно важливий розрахунок, адже вказує на те, наскільки експерти є узгодженими в своїх оцінках та чи немає суперечностей у їхніх відповідях.

Оцінки, що були проставлені експертами, та результати розрахунків наведені в таблиці 4.1.

Виходячи з отриманих даних можна прийти до висновку, що думки експертів узгоджені, оскільки, $V \leq 0,2$.

Для подальшого проведення експерименту було створено анкету (Додаток А) та роздано всім учасникам групи.

Експертам було необхідно проставити оцінки по кожному з критеріїв для кожної альтернативи, методом ранжування, де 1 – це найкраща оцінка.

На цьому етапі, була визначена строкова сума оцінок, середня строкова оцінка, відносні ваги альтернатив (w), середньоквадратичне відхилення (s), коефіцієнт варіації (v), та загальна сума оцінок.

Таблиця 4.1 – Критерії оцінки level-дизайну

Level-дизайн														
Критерій	Оцінки експертів за методом безпосереднього оцінювання									Строкова сума оцінок	Середня строкова оцінка	Відносні ваги альтернатив	Середньоквадратичне відхилення (s)	Коефіцієнт варіації (v)
	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Експерт 4	Експерт 5	Експерт 6	Експерт 7	Експерт 8	Експерт 9					
Різноманітність форм	7	6	6	6	7	6	6	7	7	58	6,44	0,16	0,19	0,03
Різноманітність челенджів	6	7	7	7	6	7	7	6	6	59	6,56	0,16	0,19	0,03
Читабельність	10	8	8	9	8	9	8	8	9	77	8,56	0,21	0,26	0,03
Прогресія	8	9	9	8	10	8	9	9	8	78	8,67	0,22	0,25	0,03
Складність і баланс	9	10	10	10	9	10	10	10	10	88	9,78	0,24	0,16	0,02

Також, було виконано ряд додаткових розрахунків, які є важливими у процесі оцінки, аналізу та визначення консенсусу між експертами.

Додатковими розрахунками були:

- середня оцінка по проєктам,
- сума квадратів;
- коефіцієнт конкордації (w).

Середня оцінка по проєктам була розрахована як, сума строкових сум оцінок, сума квадратів дорівнює сумі середньоквадратичних відхилень, а коефіцієнт конкордації було розраховано за (3.3).

Виходячи з отриманого результату, можна побачити, що коефіцієнт конкордації $W = 0.86$, що свідчить про достатню узгодженість думок експертів. Проводити повторне оцінювання не має сенсу.

За аналогічним принципом було виконано розрахунки по іншим критеріям для кожної з альтернатив.

Оцінки, проставлені експертами, та результати розрахунків представлені у таблицях (4.3 – 4.6).

Таблиця 4.2 – Оцінки критерію №1 «Різноманітність форм»

Різноманітність форм																	
Альтернативна пропозиція	Оцінки експертів за методом безпосереднього оцінювання									Строкова сума оцінок	Середня строкова оцінка	Відносні ваги альтернатив	Квадрат відхилення (s)	Загальна сума оцінок	Середня оцінка по	Сума квадратів	Коефіцієнт конкордації
	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Експерт 4	Експерт 5	Експерт 6	Експерт 7	Експерт 8	Експерт 9								
Candy Crush	2	2	1	2	2	2	1	2	2	16	1,78	0,14	42,25	113	23	349	0,86
Homescapes	1	1	2	1	1	1	2	1	1	11	1,22	0,10	132,25				
Royal Match	3	3	4	3	3	3	3	3	4	29	3,22	0,26	42,25				
Small Town Murders	4	4	3	4	4	4	4	4	3	34	3,78	0,30	132,25				

Таблиця 4.3 – Оцінка критерію №2 «Різноманітність членджів»

Різноманітність членджів																	
Альтернативна пропозиція	Оцінки експертів за методом безпосереднього оцінювання									Строкова сума оцінок	Середня строкова оцінка	Відносні ваги альтернатив	Квадрат відхилення (s)	Загальна сума оцінок	Середня оцінка по	Сума квадратів	Коефіцієнт конкордації
	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Експерт 4	Експерт 5	Експерт 6	Експерт 7	Експерт 8	Експерт 9								
Candy Crush	1	2	2	1	2	1	2	2	2	15	1,67	0,13	56,25	113	23	329	0,81
Homescapes	4	3	4	4	3	3	3	4	4	32	3,56	0,28	90,25				
Royal Match	2	1	1	2	1	2	1	1	1	12	1,33	0,11	110,25				
Small Town Murders	3	4	3	3	4	4	4	3	3	31	3,44	0,28	72,25				

Думки експертів при проведенні оцінювання – узгоджені.

Таблиця 4.4 – Оцінка критерію №3 «Читабельність»

Читабельність																	
Альтернативна пропозиція	Оцінки експертів за методом безпосереднього оцінювання								Строкова сума оцінок	Середня строкова оцінка	Відносні ваги альтернатив	Квадрат відхилення (s)	Загальна сума оцінок	Середня оцінка по	Сума квадратів	Коефіцієнт конкордації	
	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Експерт 4	Експерт 5	Експерт 6	Експерт 7	Експерт 8									Експерт 9
Candy Crush	2	3	2	1	2	2	1	2	2	17	1,89	0,15	30,25	113	23	315	0,77
Homescapes	3	2	4	3	4	3	3	4	3	29	3,22	0,26	42,25				
Royal Match	1	1	1	2	1	1	2	1	1	11	1,22	0,10	132,25				
Small Town Murders	4	4	3	4	3	4	4	3	4	33	3,67	0,29	110,25				

Думки експертів при проведенні оцінювання – узгоджені.

Таблиця 4.5 – Оцінка критерію №4 «Прогресія»

Прогресія																	
Альтернативна пропозиція	Оцінки експертів за методом безпосереднього оцінювання								Строкова сума оцінок	Середня строкова оцінка	Відносні ваги альтернатив	Квадрат відхилення (s)	Загальна сума оцінок	Середня оцінка по	Сума квадратів	Коефіцієнт конкордації	
	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Експерт 4	Експерт 5	Експерт 6	Експерт 7	Експерт 8									Експерт 9
Candy Crush	1	3	3	2	1	2	3	2	2	19	2,11	0,17	12,25	113	23	289	0,71
Homescapes	4	2	2	3	3	3	2	4	3	26	2,89	0,23	12,25				
Royal Match	2	1	1	1	2	1	1	1	1	11	1,22	0,10	132,25				
Small Town Murders	3	4	4	4	4	4	3	3	4	34	3,78	0,30	132,25				

Думки експертів при проведенні оцінювання – узгоджені.

Таблиця 4.6 – Оцінка критерію №5 «Складність і баланс»

Складність і баланс																	
Альтернативна пропозиція	Оцінки експертів за методом безпосереднього оцінювання									Строкова сума оцінок	Середня строкова оцінка	Відносні ваги альтернатив	Квадрат відхилення (s)	Загальна сума оцінок	Середня оцінка по	Сума квадратів	Коефіцієнт конкордації
	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Експерт 4	Експерт 5	Експерт 6	Експерт 7	Експерт 8	Експерт 9								
Candy Crush	2	2	2	2	1	2	2	1	2	16	1,78	0,14	42,25	113	23	341	0,84
Homescapes	3	4	4	3	3	3	3	3	4	30	3,33	0,27	56,25				
Royal Match	1	1	1	1	2	1	1	2	1	11	1,22	0,10	132,25				
Small Town Murders	4	3	3	4	4	4	4	4	3	33	3,67	0,29	110,25				

Думки експертів при проведенні оцінювання – узгоджені.

Для підведення підсумку та остаточного вибору найкращої з запропонованих альтернатив були проведені розрахунки вагових коефіцієнтів та створено таблицю рейтингу ігор з огляду якості level-дизайну.

Результати розрахунків наведено у таблиці 4.9.

Таблиця 4.7 – Рейтинг ігор «Оцінка level-дизайну»

Альтернативна пропозиція	Різноманітність форм	Різноманітність членджів	Читабельність	Прогресія	Складність і баланс	Рейтинг ігор
	0,16	0,16	0,21	0,22	0,24	
Candy Crush	0,14	0,13	0,15	0,17	0,14	0,15
Homescapes	0,10	0,28	0,26	0,23	0,27	0,23
Royal Match	0,26	0,11	0,10	0,10	0,10	0,13
Small Town Murders	0,30	0,28	0,29	0,30	0,29	0,29

Після аналізу отриманих результатів можна визначити, що серед розглянутих ігор кращий level-дизайн виявився у грі «Royal Match», яка займає перше місце за цим показником. На другому місці розташувалася гра «Candy Crush», що також продемонструвала високу якість level-дизайну. Оскільки оцінка експертів була спрямована саме на вивчення і оцінку різноманітних аспектів level-дизайну. Наступним етапом дослідження є перевірка консенсусу між експертами та реальними гравцями. Оцінки гравців будуть зосереджені виключно на задоволенні та зацікавленості у грі під час проходження рівнів.

Це важливий етап, оскільки співпадання поглядів експертів і гравців може підтвердити, що високий рівень level-дизайну дійсно впливає на задоволення та зацікавленість користувачів, роблячи гру привабливою для широкого кола гравців. Такий комплексний підхід до оцінки дозволить отримати об'єктивні результати та підтвердити або спростувати гіпотезу.

4.3 Проведення дослідження №2 «Оцінка задоволення та зацікавленості гравців у грі»

Так само, як і для першого дослідження, перед розпочатком дослідження експертна група здійснила мозковий штурм, де члени групи отримали докладне пояснення правил проведення цього методу.

На першому етапі мозкового штурму проводилося обговорення проблеми, формування альтернатив та визначення основних критеріїв для оцінки задоволення та зацікавленості у грі, та визначення емоцій, та моментів, які можуть на це повпливати. Другий етап включав неструктурований процес висування ідей, де кожен учасник висловлював свої думки щодо критеріїв. Після фіксації ідей учасники мали час на їх розгляд, а потім відокремилися для подальшого обговорення. І наостанок було проведено обговорення ідей групи за допомогою методу шести капелюхів.

Таким чином, експертна група успішно визначила 5 важливих критеріїв які дозволять оцінити задоволення та зацікавленість від гри у рівні:

- відчуття азарту: оцінка того, чи хочеться грати знову і знову, навіть після серії невдач, чи хочеться докупити бустери чи додаткові ходи для проходження рівня;
- відчуття розвитку навичок: чи послідовно зростає дизайн рівнів в складності. Чи навчаються гравці новим механікам з поступовим підвищенням складності?
- наявність «almost win» моментів: чи викликає рівень відчуття того, що для перемоги не вистачило декілька ходів;
- наявність «near loss» моментів: чи викликає рівень відчуття того, що можна от-от програти, але декілька розумних ходів – і перемога ваша;
- наявність стану «flow»: оцінка того, наскільки гравець занурюється у гру в рівні втрачаючи лік часу;

Після проведення опитування експертів, було виконано аналіз результатів для визначення найкращої альтернативи. Для визначення важливості кожного критерію проводилися розрахунки ваг (значимості) для кожного критерію. Кожен експерт виставляв оцінки для кожного критерію за 10-бальною системою, де 10 вказує на максимальну важливість, а 1 – на неважливість. Усі розрахунки у дослідженні №2 «Оцінка емоцій» були виконані аналогічно дослідженню №1 «Оцінка level-дизайну».

Оцінки, що були проставлені експертами, та результати розрахунків наведені в таблиці 4.8.

На основі отриманих даних можна зробити висновок, що думки експертів узгоджені, оскільки значення коефіцієнта варіації (V) менше або дорівнює 0,2. З метою покращення якості проведення експерименту була розроблена анкета (Додаток Б) та роздана всім учасникам дослідження. Вона стала зручним інструментом для аналізу, порівняння та визначення консенсусу між експертами, та покращила на об'єктивність та достовірність результатів дослідження. Наступним етапом, експертам було необхідно поставити оцінки для кожного критерію для кожної альтернативи, використовуючи метод ранжування, де 1 означає найкращу оцінку (табл. 4.9).

Таблиця 4.8 – Критерії оцінки задоволення і зацікавленості

Задоволення + Зацікавленість														
Критерій	Оцінки експертів за методом безпосереднього оцінювання								Строкова сума оцінок	Середня строкова оцінка	Відносні ваги альтернатив	Середньоквадратичне відхилення (s)	Коефіцієнт варіації (v)	
	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Експерт 4	Експерт 5	Експерт 6	Експерт 7	Експерт 8						Експерт 9
Азарт	9	10	10	9	10	10	9	10	9	86	9,56	0,24	0,19	0,02
Розвиток навичок	8	8	8	8	8	8	8	8	8	72	8,00	0,20	0,00	0,00
«Almost win»	6	7	6	7	6	7	7	6	7	59	6,56	0,16	0,19	0,03
«Near loss»	7	6	7	6	7	6	6	7	6	58	6,44	0,16	0,19	0,03
Стан «flow»	10	9	9	10	9	9	10	9	10	85	9,44	0,24	0,19	0,02

Таблиця 4.9 – Оцінка критерію №1 «Відчуття азарту»

Відчуття азарту																	
Альтернативна пропозиція	Оцінки експертів за методом безпосереднього оцінювання								Строкова сума оцінок	Середня строкова оцінка	Відносні ваги альтернатив	Квадрат відхилення (s)	Загальна сума оцінок	Середня оцінка по	Сума квадратів	Коефіцієнт конкордації	
	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Експерт 4	Експерт 5	Експерт 6	Експерт 7	Експерт 8									Експерт 9
Candy Crush	2	2	1	1	2	1	2	1	2	14	1,56	0,12	72,25	113	23	325	0,80
Homescapes	3	4	3	4	3	4	4	3	4	32	3,56	0,28	90,25				
Royal Match	1	1	2	2	1	2	1	2	1	13	1,44	0,12	90,25				
Small Town Murders	4	3	4	3	4	3	3	4	3	31	3,44	0,28	72,25				

Враховуючи що коефіцієнт конкордації W становить 0.80, можна вважати думки експертів узгодженими.

За аналогічним принципом були виконані розрахунки за іншими критеріями для кожної з альтернатив. Оцінки, що надані експертами, та результати розрахунків наведені у таблицях (4.10 – 4.13).

Таблиця 4.10 – Оцінка критерію №2 «Відчуття розвитку навичок»

Відчуття розвитку навичок																	
Альтернативна пропозиція	Оцінки експертів за методом безпосереднього оцінювання									Строкова сума оцінок	Середня строкова оцінка	Відносні ваги альтернатив	Квадрат відхилення (s)	Загальна сума оцінок	Середня оцінка по	Сума квадратів	Коефіцієнт конкордації
	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Експерт 4	Експерт 5	Експерт 6	Експерт 7	Експерт 8	Експерт 9								
Candy Crush	3	4	3	4	3	3	4	3	4	31	3,44	0,28	72,25	113	23	297	0,73
Homescapes	4	3	4	3	4	4	3	4	2	31	3,44	0,28	72,25				
Royal Match	1	1	2	1	1	2	2	1	1	12	1,33	0,11	110,25				
Small Town Murders	2	2	1	2	2	1	1	2	3	16	1,78	0,14	42,25				

Таблиця 4.11 – Оцінка критерію №3 «Наявність «almost win» моментів»

Наявність «almost win» моментів																	
Альтернативна пропозиція	Оцінки експертів за методом безпосереднього оцінювання									Строкова сума оцінок	Середня строкова оцінка	Відносні ваги альтернатив	Квадрат відхилення (s)	Загальна сума оцінок	Середня оцінка по	Сума квадратів	Коефіцієнт конкордації
	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Експерт 4	Експерт 5	Експерт 6	Експерт 7	Експерт 8	Експерт 9								
Candy Crush	2	1	2	2	2	1	2	2	2	16	1,78	0,14	42,25	113	23	341	0,84
Homescapes	3	3	4	4	3	3	3	4	3	30	3,33	0,27	56,25				
Royal Match	1	2	1	1	1	2	1	1	1	11	1,22	0,10	132,25				
Small Town Murders	4	4	3	3	4	4	4	3	4	33	3,67	0,29	110,25				

Думки експертів при проведенні оцінювання – узгоджені.

Таблиця 4.12 – Оцінка критерію №4 «Наявність «near loss» моментів»

Наявність «near loss» моментів																	
Альтернативна пропозиція	Оцінки експертів за методом безпосереднього оцінювання									Строкова сума оцінок	Середня строкова оцінка	Відносні ваги альтернатив	Квадрат відхилення (s)	Загальна сума оцінок	Середня оцінка по	Сума квадратів	Коефіцієнт конкордації
	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Експерт 4	Експерт 5	Експерт 6	Експерт 7	Експерт 8	Експерт 9								
Candy Crush	2	3	3	2	2	2	4	3	3	24	2,67	0,21	2,25	113	23	297	0,73
Homescapes	3	1	2	3	3	3	1	2	2	20	2,22	0,18	6,25				
Royal Match	1	2	1	1	1	1	2	1	1	11	1,22	0,10	132,25				
Small Town Murders	4	4	4	4	4	4	3	4	4	35	3,89	0,31	156,25				

Думки експертів при проведенні оцінювання – узгоджені.

Таблиця 4.13 – Оцінка критерію №5 «Навність стану «flow»

Навність стану «flow»																	
Альтернативна пропозиція	Оцінки експертів за методом безпосереднього оцінювання									Строкова сума оцінок	Середня строкова оцінка	Відносні ваги альтернатив	Квадрат відхилення (s)	Загальна сума оцінок	Середня оцінка по	Сума квадратів	Коефіцієнт конкордації
	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Експерт 4	Експерт 5	Експерт 6	Експерт 7	Експерт 8	Експерт 9								
Candy Crush	2	1	1	2	1	1	2	1	1	12	1,33	0,11	110,25	113	23	305	0,75
Homescapes	1	2	2	1	2	2	1	3	2	16	1,78	0,14	42,25				
Royal Match	3	3	4	3	3	4	3	2	4	29	3,22	0,26	42,25				
Small Town Murders	4	4	3	4	4	3	4	4	3	33	3,67	0,29	110,25				

Оцінки експертів, які взяли участь у проведенні оцінювання, виявилися узгодженими. Це свідчить про консенсус серед експертів щодо оцінки різних альтернатив, зокрема у контексті емоцій, які викликали різні рівні гри.

Для остаточного вибору між альтернативами виконано розрахунки вагових коефіцієнтів, щоб систематизувати та врахувати важливість різних критеріїв у процесі прийняття рішення. Отримані вагові коефіцієнти служать ключовим елементом у ранжування альтернатив.

Такий систематичний підхід до аналізу та вибору найкращої альтернативи дозволяє нейтрально та об'єктивно оцінювати різні аспекти гри, забезпечуючи обґрунтованість прийнятих рішень

На основі цих розрахунків була створена таблиця рейтингу ігор (табл. 4.14), в якій враховано емоційний вплив рівнів гри на користувачів. Ця таблиця служить для визначення найкращої альтернативи відповідно до узгоджених вагових коефіцієнтів.

Таблиця 4.14 – Рейтинг ігор «Оцінка задоволення і зацікавленості»

Альтернативна пропозиція	Відчуття азарту	Відчуття розвитку навичок	Наявність «Almost win» моментів	Наявність «Near loss» моментів	Наявність стану «flow»	Рейтинг ігор
	0,24	0,20	0,16	0,16	0,24	
Candy Crush	0,12	0,28	0,14	0,21	0,11	0,17
Homescapes	0,28	0,28	0,27	0,18	0,14	0,23
Royal Match	0,12	0,11	0,10	0,10	0,26	0,15
Small Town Murders	0,28	0,14	0,29	0,31	0,29	0,26

Аналізуючи результати проведених досліджень, можна спостерігати, що гра «Royal Match» виявилася найкращою за критеріями задоволення та зацікавленості у грі, займаючи перше місце у рейтингу. На другому місці розташувалася гра «Candy Crush». Додатково, слід зазначити, що рейтинг ігор, визначений методом експертних оцінок у дослідженні №1 «Оцінка level-дизайну», співпадає із рейтингом, отриманим у дослідженні №2 «Оцінка задоволеності і зацікавленості у грі». Це свідчить про те, що level-дизайн гри

дійсно впливає на загальні позитивні враження гравців та їх зацікавленість у грі. Значний вплив відзначається наявністю відчуття азарту, що є ключовим елементом для задоволення гравців у світі match3-ігор. Крім того, level-дизайн виявляється важливим фактором у створенні стану «flow», коли гравець повністю поглиблюється у гру, забуваючи про час і навколишній світ. Це підтверджує важливість level-дизайну як ключового фактору, який визначає загальний ігровий досвід.

Підсумовуючи результати, можна зробити висновок, що ефективний level-дизайн є ключем до створення не тільки технічно вдалих ігор, але й досягнення високого рівня задоволення та зацікавленості гравців. Успішні match3-ігри, такі як «Royal Match» та «Candy Crush», служать чудовим прикладом того, як вдалий level-дизайн може впливати на популярність та успіх ігрового продукту. Високий рівень задоволення та зацікавленості гравців визначає не лише комерційний успіх, але й покращує взаємодію користувачів з грою, встановлюючи нові стандарти для майбутнього розвитку match3-ігор.

4.4 Аналіз успіху гри «Royal Match»

Після завершення досліджень, команда експертів приділила особливу увагу грі «Royal Match», провівши більш детальний аналіз та обговорення. Цей етап допоміг визначити розкривають, чому саме гра «Royal Match» виділилась серед конкурентів та стала улюбленою серед гравців.

Один із ключових аспектів, який призвів до надзвичайного успіху «Royal Match», – це його оптимізований підхід до проходження рівнів. Гра вдало поєднує в собі складні рівні та різноманітні челенджі, але робить це так, щоб гравці відчували себе зацікавленими і мотивованими подолати кожний рівень.

Оптимізація вирішення завдань в грі «Royal Match» сприяє не лише підвищенню рівня складності, але й стимулює гравців до активної участі в геймплейі. Вперше гравці зустрічають інноваційні механіки та творчі виклики, які роблять кожен рівень унікальним та запам'ятовуваним.

Безсумнівно, «Royal Match» завоював серця гравців не лише завдяки відмінному технічному виконанню, але й завдяки вдалим рішенням у level-дизайні, які забезпечують неперевершену геймплейну якість та задоволення для широкої аудиторії гравців.

Нижче наведені критерії, які виділили гру серед конкурентів:

– зовнішній вигляд. Порівняно з іншими іграми, «Royal Match» використовує сміливі, більші та характерні елементи та зазвичай розміщує блокери та інші механіки групами, в чітких формах, в порівнянні з більшістю конкурентів на ринку. Завдяки чому гравці можуть швидко аналізувати наявні ходи та розміщенні елементи, що забезпечує гарний геймплейний досвід. Під час проведення дослідження, за критерієм «Читабельність» гра «Royal Match» набрала найвищі бали. Великі та яскраві елементи, а також логічне розташування блокерів та інших елементів, посприяли зрозумілості дизайну та зробили гру доступною для гравців різного рівня досвіду. Такий дизайн не лише забезпечує гарне перше враження, але й зберігає інтерес гравців, дозволяючи їм насолоджуватися ігровим процесом та випробовувати різноманітні стратегії в межах чіткої та зрозумілої гри (рис. 4.9);



Рисунок 4.9 – «Candy Crush» vs «Royal Match»

– найшвидший перемикач елементів із швидкою та контрольованою анімацією. Цей аспект додає динаміки та плавності у геймплей, що сприяє задоволенню гравців та підвищує загальний рівень інтерактивності. Особливий акцент робиться на анімації бонусів та комбо, яка вирізняється

своєю короткістю та безперервністю. Такий підхід створює відчуття швидкості та ефективності, що особливо важливо в жанрі match3-ігор. Гравці отримують відчуття швидкого прогресу та допомагають їм залишатися зацікавленими у грі;

– помітною особливістю гри «Royal Match» є покращена механіка дошки, яка надає гравцям більше контролю та взаємодії під час каскадування. У цій грі гравці мають можливість активно втручатися у геймплей, створюючи збіги, які контролюють результати ланцюжків матчів. Це означає, що гравець не повинен чекати завершення анімації чи розгортання каскаду перед тим, як вжити наступний хід. Вдосконалена механіка дошки дає можливість гравцям активно впливати на хід гри, швидко реагувати на зміни та стратегічно використовувати можливості для створення вдалих комбінацій. Ця особливість робить гру більш динамічною та захоплюючою, а також підвищує рівень взаємодії гравця з геймплейним середовищем. Гравці можуть більш ефективно керувати ходом подій та вдосконалювати свою стратегію, що сприяє якіснішому ігровому досвіду та робить гру «Royal Match» ще більш привабливою для широкого кола гравців;

– система решафлів в грі «Royal Match» представляє собою важливий аспект, що відрізняє її від інших. Виділяючись серед конкурентів, «Royal Match» не нав'язує гравцям використання бустерів на дошці, коли не залишається доступних ходів. Замість цього гра впроваджує механізм решафлів, який миттєво винагороджує зусилля та рішучість гравців. Цей підхід активізує гравців та розвиває їх стратегічне мислення. Гравці можуть використовувати решафли у випадках, коли стикаються з труднощами або хочуть оптимізувати свою стратегію. Такий підхід допомагає створити більш приємний та динамічний геймплей, підсилюючи враження від ігри;

– у грі «Royal Match» гравці мають можливість насолоджуватися щедрими бонусами, рідкість бонусів прямо впливає на їхню потужність, створюючи баланс у грі. Наприклад, бомбочки можуть бути важкими для створення, але великий радіус вибуху робить їх особливо потужними в

ситуаціях зі складними конфігураціями елементів. З іншого боку, розумний пропелер досягає найвигідніших цілей, змінюючи курс під час каскадування, що робить його важливим інструментом для стратегічного планування та досягнення максимальної ефективності. Такий різноманітний арсенал бонусів сприяє глибшій взаємодії гравців з грою, адже вони мають можливість адаптувати свій підхід до конкретних ситуацій та ефективно використовувати бонуси для досягнення своїх цілей;

– level-дизайн і його складність. У грі «Royal Match» level-дизайн не лише служить інструментом для створення захоплюючого геймплею, але й є ключовим елементом в інноваційному підході до ігор жанру match3. З кожним просуванням в грі гравці стикаються з новими механізмами та завданнями, які надають абсолютно новий рівень викликів та досвіду. Ця поступова інтеграція нових елементів робить гру динамічною та захоплюючою, забезпечуючи гравцям постійний інтелектуальний виклик. Різноманітність рівнів, кожен із яких представляє собою унікальну комбінацію механік та завдань, дозволяє «Royal Match» триматися актуальним серед інших match3-ігор на ринку. Важливо відзначити, що ця різноманітність сприяє подальшій зацікавленості гравців та стимулює їх дослідження різних аспектів гри. Комбінація нових механік та викликів забезпечує не тільки приємний геймплей, але й підтримує інноваційний характер «Royal Match», що робить його привабливим для широкої аудиторії гравців, надаючи нестандартні та цікаві враження від гри;

– багато «near loss» моментів. Гра «Royal Match» визначається великою кількістю «near loss» моментів, що робить її особливо захоплюючою та емоційно насиченою для гравців. Під час проведення дослідження було виявлено, що у порівнянні з «Candy Crush Saga», «Royal Match» пропонує гравцям у два рази більше ситуацій, коли вони майже програли, але врешті-решт виходять переможцями. Це масивне збільшення кількості «near loss» моментів підкреслює глибокий емоційний аспект гри. Гравець переживає величезне захоплення та напругу, коли він опиняється на межі поразки, але врешті-решт виграє рівень. Цей ефект надає гравцеві додатковий азарт та

робить гру вкрай захопливою. Зацікавленість гравця збільшується, коли він відчуває інтенсивні емоції, пов'язані з близьким до програшу моментом, та радістю від успіху. Ця стратегія збільшення кількості «near loss» ситуацій в «Royal Match» враховує психологічні аспекти задоволення від гри. Гравці, які переживають сильні емоції, схильні повертатися до гри знову та знову, що робить «Royal Match» особливою та привабливою для тих, хто шукає ігровий досвід, насичений емоціями та адреналіном;

– багато «almost win» моментів. «Royal Match» визначається великою кількістю «almost win» моментів, що робить її не лише захоплюючою, а й стратегічно вигідною для гравців. Коли гравець програє рівень і залишається лише кілька цілей, в грі надається можливість придбати додаткові рухи та бустери, щоб продовжити гру і, можливо, вибороти перемогу. Під час проведення дослідження було визначено, що в «Royal Match» кількість таких «almost win» моментів у два рази більше, ніж у «Homescapes». Гра вдало використовує психологічний ефект того, що гравець відчуває, що перемога ледь не досягнута, створюючи ілюзію близького виграшу. Ця стратегія впливає на емоційний стан гравця, підвищуючи його мотивацію та бажання вести гру до успішного завершення. Більшість гравців відчуває сильний побіжний імпульс у моменти, коли перемога надто близька, та використовують доступні опції, щоб досягти цієї перемоги. Враховуючи той факт що у цьому випадку ймовірність продовжити гру і зробити покупку вище «Royal Match» будує криву складності таким чином, щоб зробити гру не лише захоплюючою, а й ефективною з точки зору монетизації.

Таким чином, аналіз успіху гри «Royal Match» розкриває ключові аспекти, які визначають високий рівень популярності та успішності цього ігрового продукту. Level-дизайн виявився вирішальним фактором у формуванні емоційного зв'язку між гравцем і грою, створюючи захоплюючий ігровий досвід. Переваги «Royal Match» включають в себе стратегічну варіативність level-дизайну, що дозволяє гравцям стикається з різноманітністю механік та викликів на кожному етапі гри. Численні

«near loss» та «almost win» моменти підсилюють емоційну втягненість, пропонуючи гравцям інтенсивні враження від перемоги та азарту від близьких до програшу ситуацій. Також, гнучкість гри у використанні різноманітних бонусів підсилює стратегічні можливості гравців та сприяє додатковому зацікавленню у грі. Підсумовуючи, успіх «Royal Match» ілюструє, що ефективний level-дизайн є ключем до створення не лише технічно вдалих ігор, але й досягнення високого рівня задоволення та зацікавленості гравців. Гра вдало враховує психологічні аспекти задоволення від гри, створюючи динамічний та емоційно насичений ігровий досвід, який забезпечує її популярність.

4.5 Розробка рекомендацій

У світі високотехнологічних розваг, графічно насичених ігор та нескінченної конкуренції, розробка ігор вимагає не лише технічної досконалості, але й глибокого розуміння та урахування психологічних аспектів геймдизайну. Однією з ключових складових, що впливає на задоволення та зацікавленість гравців, є ретельно розроблений level-дизайн.

Проведене дослідження дозволило краще зрозуміти, як певні аспекти level-дизайну можуть впливати на емоційний стан гравців, їхню мотивацію та загальний досвід від гри. Визначено, що різноманітність цілей, візуальні ефекти, гнучкість вибору та інші елементи гри мають вирішальне значення для створення захоплюючих та задовільних рівнів.

Подальша частина цього розділу буде присвячена розробці конкретних рекомендацій для того, щоб розробники могли створювати level-дизайн match-3 ігор, який не лише відповідає технічним стандартам, але й ефективно максимізує задоволення та зацікавленість гравців. Враховано усі аспекти, виявлені у нашому дослідженні, щоб визначити ключові принципи та стратегії, які можуть сприяти досягненню цієї мети.

Перед тим, як взятися за створення рівнів, важливо визначитися з двома речами: порядком введення елементів (які елементи на яких рівнях ви збираєтеся вводити) та кривою складності (як саме від рівня до рівня наростає/спадає складність у грі).

Необхідно розробити документ, у якому прописано, де знаходиться той чи інший рівень, які вимоги пред'являються до цього рівня. А саме: складність, механіка, мета, елементи, що використовуються на цьому рівні, і таке інше.

Важливо пам'ятати, що наявність якісно прописаних гайдлайн впливає на якість роботи level- дизайнера.

Під час створення рівнів необхідно враховувати наступне:

- на рівні має бути не більше трьох-чотирьох механік. Це правило іноді може порушуватися, але все-таки краще його дотримуватися. В іншому випадку рівень починає бути дуже «наляпистим», він плутає гравця, і на ньому дуже складно орієнтуватися.

- поєднання елементів. Не всі елементи добре поєднуються один з одним. Для дотримання цього правила необхідно створити спеціальний документ щодо поєднань, в якому прописано, який елемент може грати в комбінації з рештою, а з чим ні. Наприклад, у «Candy Crush Soda Saga», «corrosive soda» та «honey» не використовуються на одному рівні, оскільки їхні кольори зливаються. Ці елементи заблоковані у документі за поєднанням.

- у кожного рівня має бути ідея. Наприклад: рівень може бути орієнтований на спеціальну стратегію, або, навпаки, рівень може бути рандомним, де потрібно підривати багато бустерів та збирати бонуси. Він може мати цікавий початок, за якого потрібно щось підривати і щоразу випадають нові фішки, а може мати встановлений матч, який ви повинні зробити, і картина щоразу при переграванні буде абсолютно однаковою.

- будь-який match3-рівень у грі повинен правильно збалансований. Для цього level-дизайнеру при налаштуванні рівнів необхідно дотримуватися «кривої складності» (вона індивідуальна для кожної гри).

Проте важливо враховувати, що коли level-дизайнер робить рівень, він налаштовує складність. Наступним етапом відділ награвання або бот проходять сворені рівні ще раз, і складність повина бути підлаштована ще раз. Проте дуже часто отриманий результат не відповідає реальним даним гравців.

Щоб грамотно провести аналіз кривих складності, необхідно порівняти дві криві. Перша – крива проектної складності, а друга – крива реальних результатів гравців на цих рівнях. Там, де ці криві розходяться, швидше за все, існує якась проблема, і цим місцям необхідно приділити особливу увагу. Оскільки через неточне налаштування складності може виникнути затяжна серія складності. Через що можуть зустрітись рівні, у яких поспіль однакова складність. Це особливо критично для складних рівнів, оскільки таке поєднання може призвести до того, що гравець демотивується і піде з гри.

Проте важливо не забувати, що для утримання гравців на ранніх стадіях гра має бути з хорошо проробленим введенням та дуже крутими рівнями.

На початку гри все має бути просто, оскільки гравця необхідно навчити, тож не треба відразу вводити складний рівень, але й довго тримати остеронь – не варто. Перший пік складності – 8 рівень, щоб гравцеві не здалося, що все дуже просто. Проте важливо не допуститись помилки: занадто прості рівні. Оскільки, гравець буде «пролітати» їх дуже швидко, і вони не викличуть в нього жодних емоцій та відчуттів.

Можна притримуватись наступного діапазону складності:

- hard рівень: 90-95% програшу;
- medium рівень: 65-85% програшу;
- easy рівень: 50-60% програшу;

Крива складності в такому випадку буде мати вигляд як на рис. 4.10.



Рисунок 4.10 – Крива складності

Рекомендовано поступове додавання механік, оскільки на старті гри відмічається їхній дефіцит є сенс робити це досить часто, раз на 3-5 рівнів, поки не буде набрано їх достатню кількість, щоб міксувати і рівні не були однотипними і повторюваними. Для цього достатньо 5-6 механік. Потім, до 100 рівня, рекомендується збільшення цього діапазону 10-15 рівнів по доданню однієї нової механіки. Далі – до 300-400 рівня – діапазон збільшується до 25-30. Їх стає багато, з'являється можливість чергувати їх від рівня до рівня активніше. Після 400-500 рівня ставити механіки можна ще рідше, приблизно раз на 50 рівнів. Не слід ставити поспіль однотипні механіки, все ж таки намагайтеся їх робити різноманітними.

Часто порушується питання, чи потрібна статична розстановка на старті гри чи рандомна. Краще працює рандом. Оскільки, говорячи про складний рівень, який гравець переграє багато разів і не може його виграти, бачачи ту саму розстановку і пробуючи різні варіації ходів, які не допомагають йому досягти успіху, він скоріш за все подумає, що розробник його обманює, і хоче щоб гравець заплатив. Тому, коли є рандом, і гравець, стартуючи рівень, бачить різне розташування, це дає йому можливість думати, що зараз він придумає правильний хід або йому пощастить з розстановкою, і він точно його виграє. Проте, передумовка допускається залежно від складності рівня, ідеї та механіки, якщо, наприклад, потрібна підказка для гравця для того, щоб він

зробити певний хід на старті гри. Та й туторіал, безумовно, оскільки є необхідність вести людину по певних кроках, для навчання новим механікам.

Для вибору кількості ходів на рівні, необхідно звернути увагу на складність рівня, зазвичай це в діапазоні 20-35 ходів. Оскільки занадто багато ходів передбачає довшу сесію. Якщо говорити про складний рівень, то варто йти нижньою межею, – умовно кажучи, 20-25 ходів. Оскільки гравець складний рівень переграє багато разів. І він має бути динамічним. Навіть якщо він програє, там має бути драйв. Якщо зробити забагато ходів, а рівень складний, довгий, то гравець, переграваючи його багато разів, починає нудьгувати, сумувати та покидати гру. Якщо говорити про простий рівень, там можна йти до верхньої планки кількості ходів. Оскільки гравець швидко його пройде, рідше буде перегравати, проте вам потрібно, щоб він провів певну кількість часу в грі і отримав свій фан, займаючись тим самим гріндінгом. Гравець пройде рівень, збере свої матчі і потім не повернеться до нього, але 30-35 ходів, допоможуть уникнути коротких сесій гри.

Кількість кольорових фішок на рівні залежить від дизайну рівня, його типу і складності. Зазвичай це від 3 до 6 кольорів. Найчастіше бувають на рівнях фішки 4-5 кольорів: це збалансований варіант. Для складних рівнів, причому складних з погляду конфігурації поля (наприклад, наявності блокерів цьому полі), краще використовувати 4-5 кольорів. Формула тут досить проста: чим складніше конфігурація, тим менше кольорів вам потрібно, тому що при використанні великої кількості кольорів, можуть виникнути часті решафли (reshuffle, автоматична перестановка фішок на полі за відсутності варіантів ходу, - прим. редакції). Решафли – це зло, гравець їх не любить. Використання 6 кольорів на складних рівнях це чисте зло. Оскільки гравцям буде нецікаво грати, вони будуть робити вимушені матчі, єдино доступні на полі. Кількість кольорів на полі – це один із способів балансування рівня.

Для того, щоб перевірити, чи задовольнять гравців створені level-дизайнером match3-рівні, враховуйте наступне:

- рівень має бути динамічним, викликати зацікавленність гравця;

– гравець, навіть коли програє, повинен залишатись з відчуттям, що йому трохи не вистачило до перемоги. Це серйозно підвищує монетизацію. Домогтися цього вкрай складно, проте намагайтеся, уникати ситуацій, коли при програші гравець бачить, що перемога для нього практично недосяжна. У випадках, коли важко збалансувати рівень так, щоб залишалося відчуття одного ходу, хоча б уникайте ситуацій, коли є відчуття, що до кінця ходу неможливо виграти цей рівень і не варто навіть намагатися.

– уникайте вимушених ходів. Гравець завжди повинен мати можливість вибору двох-трьох комбінацій, щоб він відчував, що сам вирішує, як розвивається ситуація на полі, що він обирає саме це поєднання, а не інше.

– уникайте ситуацій коли у рівні є шматок незадіяного простору, який не бере участі так чи інакше в ігровому процесі, – швидше за все, це неправильний баланс рівня. Оскільки, все, що є на полі, всі частини ігрового поля, повинні бути задіяні так чи інакше в ігровому процесі.

– уникайте частих решафлов, тому що часті решафли відволікають людину від гри, збивають його з певного патерна.

– якщо є елемент у завданні, наприклад, гравцю потрібно зібрати лакрицю, то її місце знаходження повинно бути видним на полі одразу. Не робіть так, що якщо завдання стоїть – зібрати елемент, то починається гра, а цього елемента на полі немає, і він з'являється лише на другому ході. Відразу елементи всі, які ви дали в завданні, мають бути на полі.

– послідовно та регулярно додавайте нові елементи та механіки, щоб підтримувати інтерес гравця;

– стежте за цілісністю рівнів, щоб вони не перетворювались на велику візуальну «кашу»;

– проводьте аналіз потоку рівнів, щоб вчасно відреагувати на якусь помилку, яка була припущена на етапі розробки рівнів;

– проводьте А/В-тести або аналогічні тести, щоб підвищити монетизацію та утримання гравців.

Таким чином, враховуючи результати проведеного дослідження level-дизайну у match-3 іграх було визначено ключові аспекти, які суттєво впливають на задоволення та зацікавленість гравців розроблено рекомендації.

Рекомендації, наведені в цьому розділі, стануть важливим керівництвом для розробників, які прагнуть створити match-3 ігри, що вирізняються не лише графічною якістю, але й ефективним сприйняттям гравців. Важливо враховувати психологічні аспекти та емоційні реакції гравців, розбудовуючи геймплей та впроваджуючи нові елементи, щоб надихати та зацікавлювати аудиторію. Завдяки правильному впровадженню рекомендацій у level-дизайн, розробники матимуть можливість підняти гру на новий рівень, де в кожному рівні відчувається не тільки виклик, але наявні необхідні гравцю емоції, що здатні збільшити його задоволення та зацікавленість у грі. Це сприятиме не тільки збільшенню кількості гравців, але й збереженню їхньої зацікавленості на тривалий час, роблячи гру приємним та захопливим досвідом.

5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Характеристика науково-дослідної роботи

В економічній частині кваліфікаційної роботи обґрунтовано економічну доцільність проведення науково-дослідної роботи (НДР), яка включає в себе дослідження методів впливу level-дизайну на задоволення та зацікавленість гравців у match3-грі. У роботі проведено дослідження наступних ігор: «Candy Crush», «Royal Match», «Homescapes», «Small Town Murders».

Реалізація науково-дослідної роботи включає наступні етапи:

- огляд літератури за темою дослідження;
- постановка задачі дослідження;
- вибір та обґрунтування методів для проведення експерименту;
- проведення дослідження № 1 «Оцінка якості level-дизайну»;
- проведення дослідження № 2 «Оцінка задоволення і зацікавленості гравців у грі»;
- аналіз отриманих результатів.

Під час обґрунтування витрат будуть виконані наступні розрахунки:

- розрахунок трудовитрат та заробітної плати працівникам;
- розрахунок одноразових витрат і прибутку;
- оцінка результатів НДР.

5.2 Етапи виконання НДР, їх трудомісткість та заробітна плата

Під час виконання науково-дослідної роботи проведено огляд літератури за темою дослідження включаючи вже існуючі дослідження впливу level-дизайну на задоволення гравців, також розглянуто принципи та критерії оцінки level-дизайну, після чого за методом експертних оцінок проведено два дослідження. У першому дослідженні експертами було обрано level-дизайнерів, які оцінювали якість дизайну match3-гри, а у другому – любителі

ігор match-3, які оцінювали емоційні аспекти гри. У результаті було визначено вплив level-дизайну на задоволення та зацікавленість гравців у match-3 гри.

НДР – це комплекс теоретичних (експериментальних) досліджень, що проводяться з метою отримання обґрунтованих початкових даних, визначення принципів і шляхів створення (модернізації) продукції [20].

НДР умовно можна розділити на три етапи: підготовчий, основний і заключний.

Під час виконання підготовчого етапу проведено огляд літератури за темою дослідження та виконано постановку його задачі.

На етапі основної частини НДР були виконані наступні завдання:

- вибір та обґрунтування методів дослідження;
- проведення мозкового штурму для визначення критеріїв оцінки якості level-дизайну з експертною групою № 1;
- проведення дослідження № 1;
- проведення мозкового штурму для визначення критеріїв оцінки задоволення і зацікавленості у грі з експертною групою № 2;
- проведення дослідження № 2;
- підведення результатів дослідження та аналіз успіху найкращої альтернативи.

У заключній частині здійснюється оцінка ефективності виконання НДР, складання звіту з НДР, захист звіту.

Найбільш складною та відповідальною частиною при плануванні НДР є розрахунок трудомісткості робіт, тому що трудові витрати часто становлять основну частину вартості науково-дослідних робіт і безпосередньо впливають на строки розробки.

Для виконання роботи було залучено 21 особу:

- керівник роботи – 1 особа, заробітна плата 20000,00 грн/міс.;
- автор дослідження – 1 особа, заробітна плата 20000,00 грн/міс.;
- експерти для дослідження № 1 – 9 осіб, заробітна плата 30000,00 грн/міс.;

– експерти для дослідження № 2 – 9 осіб, заробітна плата 8000,00 грн/міс.;

– спеціаліст у сфері обробки статистичних даних – 1 особа, заробітна плата 16000,00 грн/міс.;

Проведемо розрахунок трудовитрат і заробітної плати виконавців робіт.

Середньоденна заробітна плата виконавця робіт ($Z_{\text{ср.дн.}}$) розраховується за формулою:

$$Z_{\text{ср.дн.}} = \frac{Z_{\text{ср.міс.}}}{n}, \quad (5.1)$$

де $Z_{\text{ср.міс.}}$ – середньомісячна зарплата виконавця роботи;

n – число робочих днів у місяці, ($n = 22$).

Середньоденна заробітна плата керівника складає:

$$Z_{\text{ср.дн.}} = \frac{20\,000,00}{22} = 909,09 \text{ грн.}$$

Середньоденна заробітна плата автора дослідження складає:

$$Z_{\text{ср.дн.}} = \frac{20\,000,00}{22} = 909,09 \text{ грн.}$$

Середньоденна заробітна плата експерта в дослідженні № 1 складає:

$$Z_{\text{ср.дн.}} = \frac{30\,000,00}{22} = 1363,64 \text{ грн.}$$

Середньоденна заробітна плата експерта в дослідженні № 2 складає:

$$Z_{\text{ср.дн.}} = \frac{8\,000,00}{22} = 363,64 \text{ грн.}$$

Середньоденна заробітна плата спеціаліста в сфері обробки статистичних даних складає:

$$Z_{\text{ср.дн.}} = \frac{16\,000,00}{22} = 727,27 \text{ грн.}$$

Етапи виконання НДР, перелік і зміст робіт, трудомісткість їх виконання, заробітна плата виконавців робіт представлені в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Розрахунок трудовитрат і заробітної плати виконавців

Перелік робіт	Кількість виконавців	Посада виконавця	Трудомісткість робіт, люд.-днів	Середньо-денна заробітна плата, грн	Сума заробітної плати, грн
1	2	3	4	5	6
1. Підготовчий етап					
1.1. Розробка та затвердження ТЗ	2	Керівник роботи та автор дослідження	2	909,09 909,09	3636,36
1.2 Підготовка матеріалів для виконання НДР	2	Керівник роботи та автор дослідження	2	909,09 909,09	3636,36
2. Основний етап					
2.1 Вибір та обґрунтування методів дослідження	1	Автор дослідження	1	909,09	909,09
2.2 Проведення мозкового штурму з експертною групою № 1	10	Автор дослідження та група експертів № 1	1	909,09 12272,67	13181,85
2.3.Проведення дослідження № 1	10	Автор дослідження та група експертів № 1	5	909,09 12272,76	65909,25
2.4 Проведення мозкового штурму з експертною групою № 2	10	Автор дослідження та група експертів № 2	1	909,09 3272,76	4181,85
2.5. Проведення дослідження № 2	10	Автор дослідження та група експертів № 2	5	909,09 3272,76	20909,25

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6
2.6 Обробка результатів	1	Спеціаліст з обробки статистичних даних	2	727,27	1454,54
3. Заключний етап					
3.1 Аналіз результатів	2	Керівник роботи та автор дослідження	1	909,09	1818,18
3.2 Оформлення звіту про виконання НДР	2	Керівник роботи та автор дослідження	2	909,09	3636,36
Усього			22	909,09	119273,09

Таким чином, сума витрат на заробітну плату в межах виконання НДР складе 119273,09 грн.

5.3 Розрахунок одноразових витрат на розробку НДР

Розрахунок собівартості проводиться відповідно до чинних нормативних актів України. Компонентами цього розрахунку є наступні статті витрат:

- матеріальні витрати;
- витрати на оплату праці;
- єдиний соціальний внесок;
- амортизація основних засобів (вартість машинного часу);
- витрати на спожиту електроенергію;
- інші витрати.

До категорії "інші витрати" включаються адміністративні витрати (водопостачання, водовідведення, опалення, освітлення) та вартість послуг зв'язку. Матеріальні витрати визначаються сумою витрат на матеріали, необхідні для виконання робіт, та їх вартістю на момент складання калькуляції.

Матеріальні витрати розраховуються за наступною формулою:

$$M = \sum_{j=1}^n Q_j \times C_j, \quad (5.2)$$

де M – сумарні витрати на матеріали, в тому числі предмети, що швидко зношуються (носії, папір, канцелярське приладдя тощо), або на літературу, необхідну для проведення роботи, тощо;

Q_j – кількість використаних одиниць j -го виду матеріалів, $j = (1 \div n)$;

C_j – ціна одиниці j -го виду матеріалів.

Розрахунок матеріальних витрат представлено в табл. 5.2.

Таблиця 5.2 – Розрахунок матеріальних витрат

Найменування	Од. вим.	Кількість, од.	Ціна, грн	Сума, грн
Ручки	шт.	1	24,00	24,00
Блокнот	шт.	1	80,00	80,00
Калькулятор	шт.	1	119,00	119,00
Всього				223,00

Розрахунок витрат на оплату праці здійснюється враховуючи необхідний обсяг робіт та кількість працівників, а також середньомісячну заробітну плату. Відповідно до проведених розрахунків, витрати на оплату праці виконавців робіт становлять 119273,09 грн.

Єдиний внесок на загальнодержавне соціальне страхування (ЄСВ) є зібраним консолідованим страховим внеском. Збір цього внеску виконується в систему обов'язкового загальнодержавного соціального страхування на регулярній основі відповідно до законодавства. Його метою є забезпечення захисту прав застрахованих осіб та членів їх сімей в обов'язковому порядку, надаючи їм можливість отримання страхових виплат (послуг) у випадках, передбачених чинним законодавством для різних видів обов'язкового загальнодержавного соціального страхування.

Ставка єдиного соціального внеску складає 22 % від витрат на оплату праці, тобто розмір ЄСВ дорівнює 26240,08 грн.

Під час виконання НДР застосовувалось наступне обладнання:

- Macbook Pro M1 вартістю 55000,00 грн;
- 2 ноутбуки Dell вартістю 32000,00 грн;
- 9 смартфонів, які роздавались експертам для оцінки ігор, вартість одного смартфона склала 10000,00 грн.

Оскільки вищенаведене устаткування є власністю організації виконавця, доцільно розрахувати суму амортизаційних відрахувань на період виконання НДР. Амортизація основних засобів розраховується за формулою:

$$AB = \sum_{k=1}^L \frac{BO_k}{TE_k} \times T, \quad (5.3)$$

де AB – сума амортизаційних відрахувань, нарахованих під час проведення науково-дослідної роботи;

BO_k – вартість основних засобів k -го виду;

TE_k – термін експлуатації основних засобів k -го виду, днів;

T – термін науково-дослідницької роботи, днів;

L – кількість видів обладнання.

Враховуючи, що строк використання обладнання 3 роки, тобто 1095 днів, було виконано розрахунки підставивши відомі значення у (5.3), та визначено величину амортизаційних відрахувань:

$$AB = \frac{55\,000 \times 22}{1095} + \left(\frac{32\,000 \times 22}{1095} \right) \times 2 + \frac{90\,000 \times 22}{1095} = 4199,09 \text{ грн.}$$

Для розрахунку витрат на використану обладнанням електроенергію (B_e) було використано формулу:

$$B_e = M \cdot t \cdot T_{KBm}, \quad (5.4)$$

де M – потужність устаткування, тобто кількість енергії, споживаної за одиницю часу (кВт/година);

t – кількість годин використання устаткування за період проведення науково-дослідницької роботи;

$T_{кВт}$ – тариф, тобто вартість використання 1 кВт електроенергії.

Споживна потужність ноутбуків Dell складає 0,125 кВт, для ноутбука MacBook – 0,110 кВт, для смартфонів – 0,06 кВт за годину.

Тариф споживачів складає 2,64 грн/кВт.

Підставивши значення у формулу (5.4), виконано розрахунки.

Витрати на спожиту електроенергію ноутбуків Dell:

$$V_e = 0,125 \times 40 \times 2,64 = 13,20 \text{ грн.}$$

Витрати на спожиту електроенергію ноутбука MacBook:

$$V_e = 0,110 \times 160 \times 2,64 = 46,46 \text{ грн.}$$

Витрати на спожиту електроенергію смартфонів:

$$V_e = (0,06 \times 80 \times 2,64) \times 9 = 114,05 \text{ грн.}$$

Загальні витрати за спожиту електроенергію дорівнюють 173,71 грн.

До інших статей витрат відносяться такі:

– адміністративні витрати на водопостачання, водовідведення, освітлення та опалення, обчислюються у розмірі 20 % від витрат на оплату праці;

– вартість оплати послуг зв'язку.

Вартість оплати послуг зв'язку становитиме:

а) Інтернет – 325,00 грн/місяць; усього 230,60 грн за 22 дні виконання НДР;

б) телефон – 300,00 грн/місяць; усього 212,90 грн за 22 дні виконання НДР.

Для виконання НДР використовувалося безкоштовне програмне забезпечення, наприклад, Google Meet для проведення зустрічей з учасниками дослідження, та Gmail для розсилки анкет.

Результати розрахунку кошторису витрат, тобто одноразових витрат, на виконання НДР, наведені в табл. 5.3.

Таблиця 5.3 – Кошторис витрат на розробку НДР

№ з/п	Стаття витрат	Сума, грн.
1	Заробітна плата	119273,09
2	Єдиний соціальний внесок (22 % від п.1)	26240,08
3	Матеріальні витрати	223,00
4	Амортизація основних засобів	4199,09
5	Витрати на спожиту електроенергію	173,71
6	Інші витрати, у тому числі:	
6.1	Адміністративні витрати (20 % від п.1)	23854,62
6.2	Вартість послуг зв'язку	443,50
7	Усього витрати	174407,09

Таким чином, кошторис витрат на виконання даної НДР відбиває сумарні витрати за статтями і складає 174407,09 грн.

5.4 Оцінка результатів НДР

Результат представляє собою наслідок послідовності дій, проведених під час НДР, що виражений якісно або кількісно. Узагальненою оцінкою результатів НДР є визначення ефективності отриманих рішень у порівнянні з сучасним науково-технічним рівнем.

Відповідно до теми даного дослідження у якості результату впровадження НДР визначено наявність аналізу level-дизайну у match3-іграх та визначення його впливу на задоволення і зацікавленість гравців.

Цей тип результату науково-дослідної роботи не пов'язаний прямо з фінансовими величинами. Такий результат НДР представляє собою благо, заради якого проводилась дослідницька робота.

Для оцінки ефективності даної роботи було проведено опитування серед цільової групи, яка складалась з 21-го level-дизайнера в жанрі match-3, при цьому їх позиція, досвід роботи та компанії, в яких вони працювали, різнились.

Кожному з учасників було представлено короткий опис проведеного дослідження та отриманого аналізу успіху гри «Royal Match». Після чого було задано питання: «Чи вважаєте Ви проведене дослідження та отриманий результат корисними для сфери level-дизайну match3-ігор?». Варіанти відповіді: «так»/«ні». Аналізуючи результати опитування, було визначено, що 18 респондентів надало відповідь «так», що становить 85,7 % з вибірки.

Отже, можна вважати, що результати дослідження є корисними.

Наступним етапом проведено оцінку економічної ефективності отриманого результату виконаної науково-дослідної роботи.

5.5 Визначення економічної ефективності результатів НДР

Для визначення економічної ефективності результатів НДР необхідно порівняти витрати на розробку НДР з отриманими результатами.

Основним показником економічної ефективності науково-дослідної роботи є коефіцієнт «ефект-витрати», який розраховується за формулою:

$$K_{ев} = \frac{\Delta P_j}{B_p}, \quad (5.5)$$

де B_p – витрати (кошторисна вартість) на виконання НДР, грн;

$K_{ев}$ – коефіцієнт «ефект-витрати», який відбиває, наскільки кожна гривня витрат НДР змінює j -ту характеристику досліджуваного процесу.

Підставивши раніше визначені значення до формули (5.6), розрахуємо чисельне значення коефіцієнту «ефект-витрати»:

$$K_{ев} = \frac{85,7}{174407,09} \times 100\% = 0,049 \%$$

У результаті проведених досліджень, можна зробити висновок про те, що кожна гривня витрат на розробку НДР забезпечує покращення level-дизайну у match-3 іграх на 0,049 %. Оскільки, результати цього дослідження зможуть надати більше інформації щодо того, як зробити match3-ігри більш привабливими для гравців, що підсилить їх конкурентну позицію на ринку. Дослідження також дозволить отримати більше інформації про вподобання гравців у сфері візуальних та геймплейних аспектів рівнів, що в подальшому сприятиме покращенню їх якості та естетичності. Дана науково-дослідна робота має позитивний показник економічної ефективності. Роботу у цілому можна вважати ефективною або такою, що має науковий і технічний рівень.

ВИСНОВКИ

В результаті виконання кваліфікаційної роботи було досліджено та підтверджено гіпотезу: «чим краще level-дизайн у match3-грі тим більше задоволення і зацікавленість гравців у грі».

Після проведення досліджень, за методом експертних оцінок, було визначено, що ефективний level-дизайн є ключем до створення не тільки технічно вдалим ігор, але й досягнення високого рівня задоволення та зацікавленості гравців. Успішні match3-ігри, такі як «Royal Match» та «Candy Crush», служать чудовим прикладом того, як вдалий level-дизайн може впливати на популярність та успіх ігрового продукту. Високий рівень задоволення та зацікавленості гравців визначає не лише комерційний успіх, але й покращує взаємодію користувачів з грою, встановлюючи нові стандарти для майбутнього розвитку match3-ігор. Враховуючи результати проведених досліджень були розроблені рекомендації для створення успішних match3-рівнів здатних покращити задоволення і зацікавленість гравців у грі.

Під час виконання роботи було вирішено наступні задачі:

- виконано огляд літератури за темою дослідження;
- обрано та обґрунтовано метод проведення дослідження;
- проведено експерименти та проаналізовано їх результати;
- на основі отриманих даних виконано аналіз найкращої з альтернатив та розроблено рекомендації для створення успішних match3-рівнів;
- виконано економічне обґрунтування дослідження.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології: матеріали Молодіжної школи-семінару VIII Міжнар. наук.-техн. конф. (16-20 травня 2023, м. Харків) / редкол.: І. Б. Чеботарьова, О. В. Вовк, Ж. В. Дейнеко. Харків: ТОВ «Друкарня Мадрид», 2023. Т2. 182 с.
2. Juul J. Casual Revolution: Reinventing Video Games and Their Players. MIT Press, 2012.
3. GDC. Level Design Saga: Creating Levels for Casual Games, 2019. YouTube. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=LuNH9Rz2e2k>
4. Juul J. Swap adjacent gems to make sets of three: a history of matching tile games. Artifact. 2007. Т. 1. № 4. С. 205-216. URL: <https://doi.org/10.1080/17493460601173366>.
5. Zimmerman E., Tekinbas K. S. Game Design Reader: A Rules of Play Anthology. MIT Press, 2005. 960 с..
6. Hodent C. Gamer's Brain: How Neuroscience and UX Can Impact Video Game Design. Taylor & Francis Group, 2017. 250 с.
7. Bacher, D., 2008. Design patterns in level design: common practices in simulated environment construction. URL: <https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=16344&context=rtd>.
8. Kang, J., 2016. Level Design Saga: Creating Levels for Casual Games. In Game Developers Conference. <https://www.gdcvault.com/play/1023799/Level-Design-Saga-Creating-Levels>.
9. Bleszinski, C. and Games, E., 2000. The art and science of level design. In Game Developer Conference. <https://www.gamedevs.org/uploads/the-art-science-of-level-design.doc>.
10. Taylor, D., 2020. Ten Principles of Good Level Design (Part 1), URL: https://www.gamasutra.com/blogs/DanTaylor/20130929/196791/Ten_Principles_of_Good_Level_Design_Part_1.php

11. Georgios N Yannakakis and Ana Paiva. 2014. Emotion in games. Handbook on affective computing 2014 (2014), 459-471.
12. Greg Costikyan. 2013. Uncertainty in games. Mit Press.
13. Christoph Klimmt. 2003. Dimensions and determinants of the enjoyment of playing digital games: A three-level model. In Level up: Digital games research conference. 246–257.
14. Jesse Schell. 2008. The Art of Game Design: A book of lenses. CRC press.
15. Csikszentmihalyi, M. (1990). Flow: The Psychology of Optimal Experience.
16. Schoenau-Fog, H. (2011, September). The Player Engagement Process-An-Exploration of Continuation Desire in Digital Games. In DiGRA Conference.
17. Sarkar, A., & Cooper, S. (2019, May). Transforming game difficulty curves using function composition. In Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 1 – 7).
18. Міжнародна науково-практичної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів «Інформаційні технології в сучасному світі: дослідження молодих вчених». (16-17 лютого 2023, м. Харків): сб. матер. конф. – Харків, Україна, 2023.
19. Конспект лекцій з дисципліни “Системний аналіз та підтримка прийняття рішень” для спеціальності 186 “Видавництво та поліграфія” / Упоряд. Н.Є. Кулішова. – Харків: ХНУРЕ, 2016. –116 с.
20. Методичні рекомендації до виконання економічної частини дипломних проектів, робіт для студентів денної та заочної форми навчання усіх спеціальностей / Упорядник Л.В.Соколова, О.І. Горбач, С.В. Гришко, Є.В. Діденко, Л.В. Левченко, Г.М. Пуятіна, В.Г. Харченко. Харків: ХНУРЕ, 2015. 49 с.