

Міністерство освіти і науки України
Криворізький національний університет
Факультет інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерних систем та мереж

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА
за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія»

Тема наукової роботи: ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ВІДЕОІГРОВОГО РУШІЯ З ОПТИМІЗАЦІЄЮ
ПРОЦЕСУ РОЗРОБКИ

Виконав	_____	Ю. В. Горбань
Керівник роботи	_____	А. О. Сенько
Нормоконтроль	_____	Д. І. Кузнецов
Завідувач кафедри	_____	А. І. Купін

Криворізький національний університет
Факультет інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерних систем та мереж

Ступінь вищої освіти
Спеціальність

магістр
123 «Комп'ютерна інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри, голова циклової комісії

_____ А. І. Купін

“ ____ ” _____ 20__ року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

_____ (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____

керівник роботи _____,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ ____ ” _____ 20__ року
№ _____

2. Строк подання студентом роботи _____

3. Вихідні дані до роботи _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) _____

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) _____

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка

Студент _____
 (підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
 (підпис) (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 100 сторінок, 28 рисунків, 4 таблиці, 20 використаних джерел.

Об'єкт дослідження – аналітика історичного розвитку аспектів індустрії відеоігор з ціллю визначення сучасних методів здешевлення та прискорення розробки на усіх етапах виробництва.

Робота складається з чотирьох розділів.

Перший розділ присвячено аналізу історії розвитку індустрії загалом та опису ігрових платформ протягом усіх періодів існування індустрії. Обґрунтовано необхідність аналітики окремих робочих процесів.

Перший розділ присвячено аналізу історії розвитку індустрії загалом та опису ігрових платформ протягом усіх періодів існування індустрії. Обґрунтовано необхідність аналітики окремих робочих процесів.

Третій розділ розкриває питання ... Проведено моделювання, розроблено математичну модель процесу передачі даних ...

У четвертому розділі викладено основні етапи фінансових затрат та прибутків від різних етапів продакшену та пост-продакшену.

Ключові слова: ВІДЕОГРА, ІНДУСТРІЯ ІНТЕРАКТИВНИХ РОЗВАГ, МОНЕТИЗАЦІЯ, СЕРВЕР, ІГРОВИЙ ПРИСТРІЙ, ЕТАПИ РОЗРОБКИ.

Master's work:



ЗМІСТ

ВСТУП	8
ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ІНДУСТРІЇ ТА СТАНОВЛЕННЯ ІГРОВИХ ПЛАТФОРМ	9
1.1 Перше та друге покоління ігрових систем (1970)	11
1.2 Третє та четверте покоління ігрових систем (1980)	15
1.3 П'яте та шосте покоління ігрових систем (1990)	22
1.4 Сьоме покоління ігрових систем (2000)	27
1.5 Восьме покоління ігрових систем (2010)	29
1.6 Дев'яте покоління ігрових систем (2020)	31
1.7 Загальна історія розвитку ПК-геймінгу	32
Висновки за розділом	34
ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ВІДЕОІГОР	35
2.1 Рання історія (1948-1970)	37
2.2 1980-ті роки	43
2.3 1990-ті роки	46
2.4 2000-ні роки	53
2.5 2010-ті роки	60
2.6 2020-ті роки	64
Висновки за розділом	65
АНАЛІТИКА ЕТАПІВ РОЗРОБКИ	66
3.1 Базис-планування в ігровій індустрії	66
3.2 Ролі в команді розробки проекту	77
3.3 Використання штучного інтелекту в розробці відеоігор	81
3.4 Ігровий рушій	82
3.5 Етапи розробки відеогри	84
3.6 Сучасні шляхи дистриб'юції медіаконтенту	95
Висновки за розділом	96
ФІНАНСОВА ЧАСТИНА	97
Висновки за розділом	98
ВИСНОВКИ	99
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	100



ВСТУП

Ігрова індустрія вже десять років є невідмінною частиною життя як молоді так і дорослих людей. Сучасна індустрія відеоігор, що розвивається стрімкими темпами, стикається з постійно зростаючими вимогами до якості та складності ігрових продуктів. Водночас величезного значення набуває питання економічної ефективності виробництва ігор.

Ця робота присвячена аналізу стратегій і методів зменшення витрат на створення відеоігор в умовах сучасного ринку.

Основна мета дослідження - виявити ключові фактори, що сприяють зниженню вартості розробки ігор, а також оцінити їхній вплив на якість і комерційний успіх кінцевого продукту.

У межах цієї роботи буде досліджено різні аспекти виробничого процесу, включно з використанням сучасних технологій, оптимізацією робочих процесів, аутсорсингом деяких етапів розроблення, а також застосуванням гнучких методологій управління проєктами.

Серед ключових питань, що розглядаються в цій роботі, можна виділити такі:

1. Які сучасні технології та інструменти можуть сприяти зниженню витрат на розробку відеоігор?
2. Яким чином оптимізація робочих процесів впливає на економічну ефективність виробництва ігор?
3. Які переваги та недоліки має аутсорсинг окремих етапів розробки в контексті зниження витрат?
4. Як застосування гнучких методологій управління проєктами може поліпшити співвідношення ціна/якість під час розробки відеоігор?

Це дослідження сприяє розумінню того, яким чином зміни в процесах розроблення та управління можуть вплинути на собівартість відеоігор, не обмежуючи водночас їхню якість і конкурентоспроможність на ринку.

ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ІНДУСТРІЇ ТА СТАНОВЛЕННЯ ІГРОВИХ ПЛАТФОРМ

Індустрія відеоігор (також *індустрія інтерактивних розваг*) - сектор економіки, пов'язаний із розробкою, просуванням і продажем комп'ютерних ігор. До неї входить велика кількість спеціальностей, за якими працюють десятки тисяч людей по всьому світу.

Сучасна ігрова індустрія є сектором, що динамічно розвивається та об'єднує передові технології, творчість і масштабну взаємодію з користувацькою аудиторією. Вона охоплює широкий спектр жанрів і платформ - від мобільних ігор до великомасштабних консольних і ПК-проектів. Останніми роками спостерігається посилення впливу цифрової дистрибуції, що сприяє швидшому і ширшому поширенню ігрових продуктів.

Інноваційні технології, такі як штучний інтелект, віртуальна та доповнена реальність, відкривають нові горизонти для занурення та інтерактивності в іграх. Ці зміни сприяють появі не тільки нових видів ігрового контенту, а й формуванню нових способів взаємодії з гравцями.

Крім того, соціальний аспект ігор стає дедалі помітнішим. Соціальні мережі та стримінгові платформи відіграють ключову роль у створенні та підтримці ігрових спільнот, а також у просуванні ігор серед широкої аудиторії.

Ігрова індустрія також стикається з низкою викликів, включно з питаннями балансу між монетизацією та користувацьким досвідом, а також з необхідністю враховувати різноманітні інтереси та вподобання широкої аудиторії. Це вимагає від розробників гнучкості, креативності та постійного аналізу ринкових тенденцій.

Загалом, ігрова індустрія продовжує залишатися одним із найбільш швидкозростаючих та інноваційних сегментів світового розважального ринку, пропонуючи багаті можливості як для гравців, так і для розробників.

	Різні фірми	ATAR I	SEGA	NINTENDO	SONY	Microsoft
Перше покоління я (1972-1980)	Magnavox Odyssey Coleco Telstar	Pong		Nintendo Color TV Game		
Друге покоління я 8-біт (1976-1983)	Coleco Vision	Atary 2600	SEGA Game 1000			
Третє покоління я 8-біт (1985-1990)	Amstrad GX 4000	Atary 7800	Sega Master System	NES (Dendy)		
Четверте покоління я 16-біт (1987-1994)	NEC PC Enging FM Town Marty	Atari Lynx	Sega Mega Drive	Super NES (SNES) Game Boy		
П'яте покоління я 32/64-біт (1993-1999)	3DO Interactive Multiplayer	Atari Jaguar	Sega Saturn	Nintendo 64 Game Boy Color	PlayStation	
Шосте покоління я (1999-2003)	Nokia N-Gage		Sega Dreamcast	Nintendo GameCube Game Boy Advance	PlayStation 2	X-Box
Сьоме покоління я (2004-2011)				Nintendo Wii Nintendo DS	PlayStation 3 PlayStation Portable	Xbox 360
Восьме покоління я (2011-2020)	Steam Machines OUYA			Wii U Nintendo 3DS	PlayStation 4 PlayStation Vita	Xbox One
Дев'яте покоління я	Steam Deck			Nintendo Switch	PlayStation 5	Xbox Series

(2020 - наші дні)						
----------------------	--	--	--	--	--	--

Табл 1.1 – Покоління ігрових систем та консолі, що відносяться до них

1.1 Перше та друге покоління ігрових систем (1970)

Історія індустрії почалася 1971 року із запуску аркадної гри Computer Space. Наступного року компанія *Atari* випустила першу комерційно успішну відеогру Pong. Оригінальну версію на аркадних автоматах було розпродано в кількості 19 тисяч штук.

Протягом того ж року на ринок було випущено одну з перших в історії домашню ігрову консоль - *Magnavox Odyssey*. Поступово ринок аркад переповнився одноманітними клонами Pong, що стало причиною кризи ринку 1977 року. Цю кризу було подолано вже наступного року, коли успіху домоглася гра *Space Invaders* від *Taito Corporation*, що ознаменувало відновлення ринку відеоігор і зумовило настання через деякий час так званої "золотої ери аркадних ігор".

Комерційно успішна гра *Space Invaders* сильно мотивувала великих інвесторів звернути увагу на ігрову індустрію. Ця відеогра була випущена в Японії на платформах, які ми знаємо під назвою аркадні апарати. Гра стала настільки популярною, що спричинила в країні дефіцит монет, які були потрібні для того, щоб пограти в неї. З Японії гра швидко знайшла своє поширення в Америці, де за 2 роки було продано 60 000 апаратів.

Успіх цієї гри відкрив аркадним автоматам упродовж "золотої ери" шлях у такі суспільно значущі місця, як торговельні центри, традиційні торговельні зали, ресторани та цілодобові магазини. В усьому світі загалом було продано понад 360 тисяч аркадних автоматів із грою *Space Invaders*, таким чином у 1982 році гра заробила 2 мільярди доларів монетами по 25 центів, що складає 4,6 мільярда доларів у цінах 2011 року. Вони стояли у всіх барах, боулінг-клубах і кінотеатрах. Завдяки *Space Invaders* почався бум розвитку аркадних апаратів, які стали першою сходинкою еволюції індустрії ігор. У 1979 році це було справжнім проривом: американський дистриб'ютор гри *Belly Midway* потроїв ринок ігрових автоматів у США, довівши обсяги продажів до 1,33 млрд. доларів за рік. Багато відомих комп'ютерних ігор уперше з'явилися саме на ігрових апаратах і вже пізніше були портовані на інші платформи. Наприклад, *Pac-Man*, *Street Fighter*, *Killer Instinct*.

Разом з ігровими апаратами ігри розвивалися на платформі ігрових приставок. І хоча історія приставок розпочалася ще 1972 року разом із релізом першої у світі домашньої ігрової приставки *Magnavox Odyssey*, прорив у цьому напрямі починається 1977 року, коли в продаж надходить ігрова приставка *Atari 2600*.

З'являються нові великі гравці, які бажають зайняти тепле місце на ринку відеоігор. Як найбільші крім *Atari* в історію увійшли *Sega*, *Nintendo*, *Sony* і *Microsoft*.



Перше покоління ігрових систем

Інженер Ральф Бер задумався над ідеєю інтерактивного телебачення, розробляючи в 1951 році телевізор для компанії Loral у Нью-Йорку. Бер спочатку не став розвивати цю ідею, але вона повернулася до нього в серпні 1966 року, коли він був головним інженером і керівником відділу проектування обладнання в компанії Sanders Associates.

До грудня 1966 року він разом з іншим співробітником створив прототип, який давав змогу гравцеві переміщати лінію по екрану. Після демонстрації керівнику відділу досліджень і розробок, було виділено фінансування, і проект отримав офіційний статус. Наступні кілька місяців Бер витратив на розробку нових прототипів, а в лютому 1967 року доручив техніку Біллу Гаррісону розпочати складання проекту.

У перше покоління ігрових систем виділяють ігрові системи, вироблені з 1972 по 1977 роки, починаючи з Magnavox Odyssey. Покоління тривало до 1977 року, коли виробники приставок типу "Pong" залишили ринок через обвал відеоігрової індустрії в 1977 році, і подальшого успіху приставок, заснованих на мікропроцесорах. В Японії покоління продовжилося до 1980 року, коли було припинено виробництво Nintendo Color TV Game.

Magnavox Odyssey була побудована на 40 дискретних транзисторах і 40 діодах, і використовувала комбінацію цифрових і аналогових (для виведення і управління грою) схем. Багато колекціонерів помилково називають цю систему аналоговою, пояснюючи це наявністю дискретних компонентів. Тому, Ральфу Беру довелося уточнити, що система є цифровою, оскільки схемотехніка синтезу елементів гри реалізована за допомогою цілком цифрової (двійкової) DTL-логіки, нехай і зібраної на дискретних елементах.

Вона мала невеликий успіх через обмежений маркетинг, хоча згодом інші компанії з подібними продуктами (включно з Atari) мусили платити ліцензійні відрахування протягом деякого часу. Якийсь час це була найприбутковіша лінія Sanders Associates, навіть при тому, що багато хто в компанії був неприхильний до ігрових розробок.

Багато з найбільш ранніх ігор, що використовують цифрову електроніку, розробляли окремі користувачі, які працювали на університетських мейнфреймах у Сполучених Штатах і створювали їх у свій вільний час. Так, 1961 року група студентів у Массачусетському технологічному інституті створила гру під назвою Spacwar! на DEC PDP-1.

У 1970 Нолен Бушнелл уперше побачив Spacewar! в університеті Юти. Потім він зрозумів, що аркадна версія Spacewar! має комерційний потенціал. Він вручну зібрав комп'ютер для цієї гри, використовуючи для виведення чорно-білий телевізор.

У результаті народилася гра Computer Space. Вона не здобула комерційного успіху і Бушнелл продовжив шукати нові ідеї. У 1971 він побачив демонстрацію Magnavox Odyssey і найняв Аллана Алькорна для створення аркадної версії гри пінг-понг з Magnavox Odyssey (використовуючи вже схемотехніку TTL), названу Pong.

Домашні відеоігри досягли популярності з випуском домашньої версії Pong у різдво 1975. Її успіх породив сотні клонів, включно з Coleco Telstar, яка стала доволі успішною з модельним рядом, що налічує близько десяти різновидів.

Перше покоління відеоігор не використовувало мікропроцесор і було засноване на індивідуально програмованих кінцевих автоматах, зібраних на дискретних логічних комірках, які безпосередньо включали кожен елемент гри. Пізніші консолі цього покоління перейшли на замовні чіпи, наприклад Atari Pong вироблялася використовуючи серію чіпів AY-3-8500 виробництва General Instruments.

Друге покоління ігрових систем

В історії відеоігор епоха другого покоління стосується комп'ютерних і відеоігор, відеоігрових приставок і портативних відеоігрових консолей, доступних з 1976 по 1992 рік. Серед відомих платформ другого покоління - Fairchild Channel F, Atari 2600, Intellivision, Odyssey 2 та ColecoVision.

Покоління почалося в листопаді 1976 року з випуском Fairchild Channel F.

За ним послідували Atari 2600 в 1977 році, Magnavox Odyssey² в 1978 році, Intellivision в 1980 році, а потім Emerson Arcadia 2001, ColecoVision, Atari 5200 і Vectrex, всі в 1982 році.

До кінця епохи існувало понад 15 різних приставок. Це збіглося з золотим віком аркадних відеоігор, і частково підживлювалося ним. Ця пікова епоха популярності та інновацій для носія призвела до того, що багато ігор для домашніх консолей другого покоління були портами аркадних ігор.

Space Invaders, перша портована аркадна гра-"вбивця", була випущена у 1980 році для Atari 2600, хоча раніше на 2600 були портовані аркадні ігри, видані Atari. Coleco упакувала Donkey Kong від Nintendo разом з ColecoVision, коли вона вийшла у серпні 1982 року.

Вбудовані ігри, як і ігри першого покоління, мали обмежене використання в цю епоху. Хоча перше покоління Magnavox Odyssey розміщувало ігри на схожих на картриджі платах, вони мали обмежену функціональність і потребували накладок на телевізійний екран та інших аксесуарів для повноцінної роботи.

Більш досконалі картриджі, які містили весь ігровий досвід, були розроблені для Fairchild Channel F, і більшість відеоігрових систем прийняли подібну технологію. Перша система цього покоління та деякі інші, такі як RCA Studio II, все ще поставлялися з вбудованими іграми, але також мали можливість використовувати картриджі. Популярність ігрових картриджів зросла після випуску Atari 2600. З кінця 1970-х до середини 1990-х більшість домашніх відеоігрових систем використовували картриджі, поки ця технологія не була замінена оптичними дисками.

Fairchild Channel F також була першою приставкою, що використовувала мікропроцесор, який став рушійною технологією, що дозволила консолям використовувати картриджі. Інші технології, такі як роздільна здатність екрану, кольорова графіка, аудіо та симуляція штучного інтелекту, також були вдосконалені протягом цієї епохи. Це покоління також побачило першу портативну ігрову картриджну систему Microvision, яку випустила компанія-виробник іграшок Milton Bradley у 1979 році.

1.2 Третє та четверте покоління ігрових систем (1980)

До початку 1980-х "золота ера аркадних ігор" була в розквіті. Обсяг ринку аркадних автоматів у США значно збільшився з \$50 млн 1978 року до \$900 млн 1981-го, водночас дохід усієї індустрії аркадних ігор потроївся, склавши \$2,8 млрд 1980-го. За один тільки 1981 рік індустрія аркадних ігор у США заробила \$5 млрд, тобто \$12,3 млрд у цінах 2011-го.

Піку аркадні ігри досягли 1982 року, заробивши \$8 млрд (\$18,5 у цінах 2011 року), перевищивши сумарні продажі поп-музики (\$4 млрд) і кіноіндустрії США (\$3 млрд). Це також було більше ніж удвічі вищим за продажі ринку домашніх ігрових систем, які того ж року становили \$3,8 млрд. Таким чином сумарний дохід ринків аркадних і домашніх ігор індустрії комп'ютерних ігор у 1982 році становив \$11,8 млрд (понад \$27,3 млрд у цінах 2011 року).

Ринок аркадних ігор продовжував приносити по \$5 млрд продажів до 1985 року. Найбільш значущою грою того періоду була випущена 1980 року Pac-Man від Namco, яку було розпродано в кількості понад 350 тисяч автоматів, вона заробила за рік понад \$1 млрд. Загальні ж продажі Pac-Man за все 20 століття оцінюються як такі, що перевищують \$2,5 млрд, (понад \$3,4 у цінах 2011 року).

Особливо сильний вплив вони справили в Європі (комп'ютер ZX Spectrum) і в Азії (NEC PC-8801 і MSX). Також у цей час з'явилися перші видання, присвячені комп'ютерним іграм, до яких згодом стали додаватися різні носії даних.

У 1983 році ігрову індустрію в США вразила найпотужніша криза, спричинена виробництвом великої кількості вельми погано розроблених ігор (що можна охарактеризувати як "кількість важливіша за якість"), через що в американській ігровій індустрії почався спад.

Відновлення індустрії пов'язане з великим успіхом, якого досягла домашня ігрова приставка Nintendo Entertainment System, що призвело до захоплення цього ринку різними японськими компаніями на кшталт Nintendo.

Приблизно в той самий час почала набувати форми і європейська ігрова індустрія з такими компаніями, як, наприклад, Ocean Software.

Наприкінці десятиліття було випущено портативну ігрову систему GameBoy. У 1987 році Nintendo програла судову справу проти Blockbuster LLC, що зробило законним такий спосіб розповсюдження ігор як здача напрокат подібно до кінофільмів.

Криза індустрії комп'ютерних ігор 1983 року

Криза індустрії комп'ютерних ігор 1983 року (відома в Японії як "Atari шок") - масштабна рецесія в індустрії комп'ютерних ігор, що відбувалася з 1983 до 1985 року, переважно в США. Криза була пов'язана з кількома факторами, включно з насиченням ринку великою кількістю ігрових приставок та ігор, а також зміщенням інтересу від приставок до персональних комп'ютерів. Прибуток індустрії, що досягав пікових значень у 3,2 млрд доларів США 1983 року, впав до приблизно 100 млн доларів 1985 року (тобто падіння становило майже 97 %). Криза різко перервала в Північній Америці те, що ретроспективно називають другим поколінням ігрових систем.

Криза, що тривала два роки, сколихнула індустрію, яка на той час розвивалася стрімкими темпами, і спричинила банкрутство кількох регіональних компаній, що виробляли домашні комп'ютери та ігрові приставки. Аналітики того часу висловлювали сумніви щодо довгострокових перспектив існування ігрових приставок і програмного забезпечення для них.

Індустрія комп'ютерних консольних ігор у Північній Америці відновилася протягом кількох років, переважно завдяки широкому розповсюдженню приставки Nintendo Entertainment System (NES) у 1986 році.

Nintendo використовувала назву NES для своєї приставки Famicom, випущеної 1983 року на західних ринках, з метою дистанціювання від помилок, що спричинили кризу 1983 року, та стигматизації, якої на той час зазнавали комп'ютерні ігри.

Прямий ефект кризи

Більшість магазинів відчувала брак площ для зберігання нових ігор і приставок. Зважаючи на це, магазини почали повертати незатребувані ігри видавцям, однак у видавців не було ні інших продуктів на заміну, ні вільних коштів для виплати відшкодувань. Багато видавців, наприклад, Games by Apollo і U.S. Games швидко закрилися. Не маючи можливості повернути незатребувані ігри видавцям, які припинили існування, магазини стали виділяти назви ігор і переміщати їх на полиці розпродажів, а також включили їх в акційні каталоги. Нещодавно випущені ігри за початковою ціною в 35 доларів (92 дол. у цінах 2018) на розпродажах продавали за 5 доларів (13 дол. у цінах 2018).

Існування на ринку сторонніх продавців розмивало частку на ринку, яку займають виробники приставок. Частка Atari на ринку ігрових картриджів зменшилася з 71 % у 1981 році до менш ніж 40 % у 1982 році, що мало негативний ефект на фінансах компанії. Розпродажі неякісних ігор також негативно позначалися на продажах успішніших сторонніх компаній на

кшталт Activision, оскільки знижені в ціні ігри приваблювали неінформованих користувачів сильніше, ніж якісні. До червня 1983 року ринок дорожчих ігор схлопнувся остаточно і був замінений ринком поспішно викинутих на ринок малобюджетних ігор. Крейн зазначив, що "ці жахливі ігри, що продаються зі знижками, наповнили ринок і знищили бізнес комп'ютерних ігор".

Atari була найбільш постраждалою фінансово компанією. З огляду на обвальне зниження продажів і вартості повернутої продукції, доходи компанії різко впали. До середини 1983 року компанія втратила 356 млн доларів і була змушена скоротити 3000 з 10 000 своїх працівників. Нерозпродані ігри Pac-Man, E.T. the Extra-Terrestrial та інші ігри і приставки, вироблені в 1982 і 1983 роках, почали заповнювати склади компанії. У вересні 1983 року компанія ухвалила рішення таємно поховати складські надлишки на сміттєзвалищі поблизу міста Аламогордо, штат Нью-Мексико, проте компанія жодним чином не коментувала на той час ці дії.

Неточна інформація щодо продажів Pac-Man і E.T. призвела до появи міської легенди про те, що поховання зазнали мільйони нерозпроданих картриджів. Дослідники історії комп'ютерних ігор у 2014 році отримали дозвіл на проведення розкопок на міському звалищі для зйомок документального фільму. Під час проведення розкопок Джеймс Геллер (англ. James Heller) із колишнього керівництва Atari, під наглядом якого відбувалося поховання, пояснив, що 1982 року загалом було поховано 728 000 картриджів. Це було підтверджено оцінками, даними під час розкопок, і зменшило масштаб поховання щодо міської легенди. Поховання ігор Atari стало символом кризи індустрії комп'ютерних ігор 1983 року.

Втрата довіри до сектору комп'ютерних ігор призвела до того, що багато продавців перестали продавати ігрові приставки або значно зменшили їхню пропозицію, перерозподіляючи місце на полицях на користь інших продуктів. Це стало найістотнішою перешкодою, з якою зіткнулася Nintendo під час спроби вивести на ринок США приставку Famicom.

Небажання продавців зв'язуватися з комп'ютерними іграми змусило Nintendo перейменувати свою приставку на "Розважальну систему" (англ. Entertainment System), використовувати терміни на кшталт "пульт керування" (англ. control deck) та "пакунок із грою" (англ. Game Pak), а також виготовляти іграшку-робота під назвою R.O.B. для того, щоб переконати продавців іграшок дозволити продукції компанії посісти місце у крамницях.

Більш того, у конструкції "Розважальної системи Nintendo" (англ. Nintendo Entertainment System, NES) використовували завантаження картриджа через лицьову панель, дуже схоже на популярну на той час систему завантаження касет до відеомагнітофона, для максимального дистанціювання NES від приставок більш ранньої конструкції.

Криза також вплинула на бізнес залів ігрових автоматів, "золотий вік" яких розпочався після виходу гри Space Invaders 1978 року, проте 1982 року цей бізнес переживав спад через широке розповсюдження домашніх ігрових приставок, відсутність нових оригінальних ігор та привернення уваги до підліткової злочинності навколо залів комп'ютерних аркадних ігор[13]. Незважаючи на те, що кількість залів комп'ютерних аркадних ігор подвоїлася з 1980 до 1982 року, сягнувши кількості в 10 000 залів, криза призвела до закриття приблизно 1500 із них, а доходи тих, що залишилися, зменшилися на 40 %.

Повний ефект від кризи індустрії не відчувався до 1985 року. Незважаючи на заяву Atari про продаж 1 млн систем Atari 2600 за цей рік, відновлення йшло повільно. Продажі домашніх комп'ютерних ігор впали з 3,2 млрд у 1982 році до 100 млн доларів у 1985 році. Аналітики сумнівалися в довгостроковій ринковій перспективі комп'ютерних ігор, однак після виходу на ринок NES індустрія почала відновлення, і річні продажі ігор перевищили 2,3 млрд доларів до 1988 року, причому 70 % ринку контролювала Nintendo.

У 1986 році президент Nintendo Хіросі Ямауті зазначив, що "Atari завалилася, бо вони дали занадто багато свободи стороннім розробникам, що перетворило ринок на болото зі сміттєвих ігор". Своєю чергою Nintendo обмежила кількість ігор, які сторонні розробники могли випускати на рік для їхньої системи, і запровадила так звану "Печатку якості" (англ. Seal of Quality), яку видавці могли наносити лише на ті ігри та периферію, що відповідали стандартам якості Nintendo.

Завершення кризи дало змогу компанії Commodore підняти ціни на комп'ютер Commodore 64 уперше, зважаючи на представлення в червні 1986 року моделі Commodore 64C, що являв собою Commodore 64 зі спрощеною для зниження собівартості конструкцією, на що журнал Compute! вказав як на завершення цінових воєн між домашніми комп'ютерами - однієї з причин кризи.

Третє покоління ігрових систем

В історії відеоігор третє покоління ігрових консолей, яке зазвичай називають 8-бітною епохою, розпочалося 15 липня 1983 року, коли в Японії вийшли дві системи: Nintendo's Family Computer (зазвичай скорочено Famicom) та Sega's SG-1000.

Коли Famicom не була випущена за межами Японії, вона була перероблена і продавалася як Nintendo Entertainment System (NES). Це покоління ознаменувало кінець краху відеоігор 1983 року і перехід домінування виробників домашніх відеоігор зі Сполучених Штатів до Японії.

Ручні консолі не були основною частиною цього покоління; лінійка Game & Watch від Nintendo (яка почала випускатися в 1980 році) і Milton Bradley Microvision (яка вийшла в 1979 році), які продавалися в той час, вважаються частиною попереднього покоління через апаратне забезпечення, характерне для другого покоління.

Удосконалення технологій дало консолям цього покоління покращені графічні та звукові можливості, які можна порівняти з аркадними іграми золотого віку. Збільшилася кількість одночасних кольорів на екрані та розмір палітри, що разом з більшою роздільною здатністю, більшою кількістю спрайтів на екрані, більш досконалыми ефектами скролінгу та псевдо-3D, дозволило розробникам створювати сцени з більшою деталізацією та анімацією.

Звукова технологія покращилася і дала консолям можливість відтворювати більшу варіативність і діапазон звуку. Помітною інновацією цього покоління стала поява картриджів з вбудованою пам'яттю та батарейок, які дозволяли користувачам зберігати свій прогрес у грі, а Nintendo The Legend of Zelda представила цю технологію на ринку.

Це нововведення дозволило створити набагато більші ігрові світи та глибші історії, оскільки користувачі тепер могли зберігати свій прогрес, а не починати кожен ігрову сесію з самого початку. До наступного покоління можливість зберігати ігри стала повсюдною - спочатку на самих картриджах, а згодом, коли індустрія перейшла на оптичні диски, призначені лише для читання, на картах пам'яті, жорстких дисках і, зрештою, у хмарних сховищах.

Найбільш продаваною консоллю цього покоління була NES/Famicom від Nintendo, за нею йшла Master System від Sega (наступниця SG-1000) і Atari 7800. Хоча попереднє покоління консолей також використовувало 8-розрядні процесори, саме наприкінці третього покоління домашні консолі вперше почали маркувати і продавати за їх "розрядністю". Це також увійшло в моду, коли на ринку з'явилися 16-розрядні системи четвертого покоління, такі як Sega Genesis, щоб відрізнити одне покоління від іншого.

В Японії та Північній Америці в цьому поколінні переважала Famicom/NES, тоді як на бразильському ринку домінувала Master System, а на європейських ринках загальний обсяг продажів був більш збалансованим між двома основними системами.

Кінець третього покоління ознаменувався появою 16-бітних систем четвертого покоління і припиненням випуску Famicom 25 вересня 2003 року. Однак у деяких випадках третє покоління все ще живе, оскільки спеціальні консольні блоки все ще використовують апаратне забезпечення зі специфікації Famicom, таке як VT02/VT03 та OneBus.

Четверте покоління ігрових систем

В історії відеоігор четверте покоління ігрових консолей, більш відоме як 16-розрядна ера, розпочалося 30 жовтня 1987 року з випуском в Японії NEC Home Electronics PC Engine (відомого в Північній Америці як TurboGrafx-16). Хоча NEC випустила першу консоль цієї ери, на більшості ринків продажі здебільшого визначалися суперництвом між Sega та Nintendo: Sega Mega Drive (Sega Genesis у Північній Америці) та Super Nintendo Entertainment System (SNES; Super Famicom у Японії). У цей час з'явилися такі відомі ручні консолі на основі картриджів, як Nintendo Game Boy (1989), Atari Lynx (1989), Sega Game Gear (1990) і TurboExpress (1990).

Nintendo змогла капіталізувати свій успіх у попередньому, третьому поколінні, і зуміла завоювати найбільшу частку світового ринку і в четвертому поколінні. Sega, однак, була надзвичайно успішною в цьому поколінні і започаткувала нову франшизу "Іжачок Сонік", щоб конкурувати з серією ігор Super Mario від Nintendo.

Кілька інших компаній випустили консолі в цьому поколінні, але жодна з них не мала широкого успіху. Тим не менш, були й інші компанії, які почали звертати увагу на зрілу індустрію відеоігор і будувати плани щодо випуску власних консолей у майбутньому.

Як і в попередніх поколіннях, ігрові носії все ще були переважно на картриджах ROM, хоча перші оптичні дискові системи, такі як Philips CD-i, були випущені з обмеженим успіхом. У міру того, як ігри ставали дедалі складнішими, стурбованість насильством у відеоіграх, зокрема в таких іграх, як Mortal Kombat і Night Trap, призвела до створення Ради з оцінки розважального програмного забезпечення (Entertainment Software Rating Board).

Поява п'ятого покоління ігрових приставок приблизно в 1994 році не призвела до значного зниження популярності консолей четвертого покоління протягом кількох років.

Однак у 1996 році відбулося значне падіння продажів апаратного забезпечення цього покоління і зменшилася кількість видавців програмного забезпечення, які підтримували системи четвертого покоління, що разом призвело до падіння продажів програмного забезпечення в наступні роки.

Це покоління закінчилося з припиненням випуску Neo Geo у 2004 році.

1.3 П'яте та шосте покоління ігрових систем (1990)

У 1990-х роках відбувся подальший розвиток технологій, супутніх комп'ютерним іграм. Найбільш значущі:

- широке впровадження CD-ROM для поширення і зберігання даних;
- широке поширення операційних систем, що ґрунтуються на GUI, таких як AmigaOS, Microsoft Windows і Mac OS;
- істотний розвиток технологій тривимірної графіки і широке поширення 3D графічних процесорів, перехід до тривимірної графіки як до стандарту де-факто візуалізації ігор;
- продовження поліпшення швидкодії CPU, всебічний розвиток архітектури;
- поява і поширення інтернету, внаслідок чого в другій половині десятиліття стала доступною спільна гра, що призвело до появи кіберспорту.

Одночасно з розвитком технологій відбувався і розвиток ринку ігор. Так на початку періоду стали успішнішими ліцензовані ігри, так само як і сиквели ігор.

У 1993 році продажі комп'ютерних ігор у світі становили \$19,8 млрд (\$31 млрд у цінах 2011), \$20,8 млрд у 1994 (\$32 млрд у цінах 2011) і приблизно \$30 млрд у 1998[25] (\$41,5 млрд у цінах 2011).

Продажі аркадних автоматів у США 1994 року становили \$7 млрд (\$11 млрд у цінах 2011[11]), тоді як продажі ігор для домашніх консолей становили \$6 млрд (\$9 млрд у цінах 2011). Таким чином сумарні продажі ігрової індустрії США більш ніж у 2,5 рази перевищили продажі кінематографа в США.

П'яте покоління ігрових систем

Ера п'ятого покоління (також відома як 32-розрядна ера, 64-розрядна ера або 3D-ера) стосується комп'ютерних та відеоігор, відеоігрових приставок та портативних ігрових консолей, що датуються приблизно з 4 жовтня 1993 року до 23 березня 2006 року. Серед домашніх консолей найбільш продаваною була консоль Sony PlayStation, за нею йшла Nintendo 64, а потім Sega Saturn. PlayStation також мала оновлену версію, PSone, яка була випущена 7 липня 2000 року.

Деякі особливості, які відрізняють консолі п'ятого покоління від попередніх консолей четвертого покоління, включають:

- 3D полігональна графіка з відображенням текстур
- можливості 3D-графіки - освітлення, згладжування та фільтрація текстур
- оптичний диск (CD-ROM) для зберігання ігор, що забезпечує значно більший обсяг пам'яті (до 650 МБ), ніж картриджі ROM
- Аудіозаписи CD якості (музика та мова) - PCM аудіо з глибиною 16 біт та частотою дискретизації 44,1 кГц
- Широке використання повного руху відео, відображення попередньо відрендереної комп'ютерної анімації або відеозаписів в реальному часі
- Аналогові контролери
- Роздільна здатність дисплея від 480i/480p до 576i
- Глибина кольору до 16,777,216 кольорів (24-біт істинного кольору)

Ця епоха відома своєю ключовою роллю у стрибку індустрії відеоігор від 2D до 3D комп'ютерної графіки, а також переходом ігор для домашніх консолей від зберігання на картриджах ПЗУ до оптичних дисків. Це було також перше покоління, яке мало можливість підключення до Інтернету: деякі системи мали додаткове обладнання, яке забезпечувало підключення до існуючого пристрою, як Sega Net Link для Sega Saturn. Apple Pippin, комерційний провал, була першою системою з вбудованим доступом до Інтернету.

Для портативних комп'ютерів ця епоха характеризувалася значною фрагментацією, адже перший портативний комп'ютер покоління, Sega Nomad, проіснував лише два роки, а Nintendo Virtual Boy - менше одного. Обидві вони були зняті з виробництва ще до того, як інші КПК дебютували.

Neo Geo Pocket була випущена 28 жовтня 1998 року, але вже через рік SNK відмовилася від неї на користь повністю зворотньо сумісної Neo Geo Pocket Color. Nintendo Game Boy Color (1998) була найуспішнішою портативною консолью з великим відривом. Було також два незначних оновлення оригінального Game Boy: Game Boy Light (випущений лише в Японії) та Game Boy Pocket.

Між цим поколінням і наступним, шостим поколінням консолей був значний часовий збіг, який розпочався із запуском Dreamcast в Японії 27 листопада 1998 року. П'яте покоління закінчилося з припиненням випуску PlayStation (зокрема, її переробленої форми, "PSOne") 23 березня 2006 року, через рік після запуску сьомого покоління.

Шосте покоління ігрових систем

В історії відеоігор ера шостого покоління (в рідкісних випадках її називають 128-бітною ерою; див. "Біти і потужність системи" нижче) - це ера комп'ютерних і відеоігор, відеоігрових консолей і портативних ігрових пристроїв, доступних на рубежі 21-го століття, починаючи з 27 листопада 1998 року.

Платформи шостого покоління включають консолі чотирьох компаній: Sega Dreamcast (DC), Sony PlayStation 2 (PS2), Nintendo GameCube (GC) і Microsoft Xbox. Ця ера розпочалася 27 листопада 1998 року, коли в Японії вийшла Dreamcast, до якої 4 березня 2000 року приєдналася PlayStation 2, 14 вересня 2001 року - GameCube, а 15 листопада 2001 року - Xbox. 31 березня 2001 року Dreamcast була однією з перших, яку було знято з виробництва. Xbox у 2006 році, GameCube у 2007 році, а PlayStation 2 була останньою, у січні 2013 року. Тим часом, сьоме покоління консолей розпочалося 22 листопада 2005 року із запуском Xbox 360.

Головним нововведенням цього покоління стало повне використання Інтернету, що дозволило грати в онлайн-ігри в повному обсязі. Хоча попереднє покоління мало деякі системи з підключенням до Інтернету, такі як Apple Pippin, вони мали незначне проникнення на ринок і, відповідно, обмежений успіх у цій галузі.

Такі сервіси, як Xbox Live від Microsoft, стали галузевим стандартом у цьому та наступних поколіннях. Іншими інноваціями Xbox було те, що вона стала першою системою з внутрішнім портом Ethernet і першою, яка використовувала внутрішній жорсткий диск для зберігання ігрових даних.

Це призвело до багатьох покращень в ігровому процесі, включаючи можливість зберігати програмні дані (а не лише зберігати дані гри), що дозволило пришвидшити час завантаження, а також можливість завантажувати ігри безпосередньо з інтернету, а не купувати фізичні носії, такі як диск чи картридж.

Невдовзі після її виходу інші системи, як-от Sony PlayStation 2, випускали периферійні пристрої зберігання даних, що дозволяли реалізувати подібні можливості, а до наступного покоління внутрішня пам'ять стала промисловим стандартом.

Розрядність (тобто "64-біт" або "32-біт" для попереднього покоління) для більшості консолей в цю епоху відійшла на другий план, за винятком хіба що реклами Dreamcast та PS2, які рекламували "128-бітну графіку" на початку нового покоління.

Кількість "бітів", вказана таким чином у назвах консолей, відноситься до розміру слова процесора, і протягом багатьох років використовувалася відділами маркетингу обладнання як "демонстрація потужності".

Однак збільшення розміру слова понад 32 або 64 біти мало що дає, оскільки після досягнення цього рівня продуктивність залежить від більш різноманітних факторів, таких як тактова частота процесора, пропускна здатність і розмір пам'яті.

Шосте покоління портативних консолей розпочалося з випуском Bandai's WonderSwan, представленого в Японії в 1999 році. Nintendo зберегла свою домінуючу частку на ринку портативних пристроїв, випустивши в 2001 році Game Boy Advance, який мав багато оновлень та нових функцій порівняно з Game Boy.

Game Boy Advance було знято з виробництва на початку 2010 року. Наступне покоління портативних консолей з'явилося в листопаді 2004 року, коли в Північній Америці було представлено Nintendo DS.

Останні офіційні ігри для Dreamcast були випущені у 2002 (Північна Америка та Європа) та 2007 (Японія) роках. Останні ігри для GameCube були випущені у 2006 (Японія) та 2007 (Північна Америка та Європа) роках. Останні ігри для Xbox вийшли у 2007 (Японія) та 2008 (Європа та Північна Америка) роках.

Останньою грою для PlayStation 2 (в Європі) стала Pro Evolution Soccer 2014, яка вийшла в листопаді 2013 р. Остання гра для PS2 - Final Fantasy XI: Rhapsodies of Vana'diel, вийшла у травні 2015 року, ознаменувавши кінець цього покоління.

1.4 Сьоме покоління ігрових систем (2000)

Протягом цього періоду ігри, як і раніше, були рушійною силою розвитку комп'ютерних технологій, які згодом застосовувалися для інших цілей. Незважаючи на вже солідний вік, в індустрії комп'ютерних ігор, як і раніше, немає стабільності, нові компанії несподівано з'являються на ринку і так само швидко зникають з нього. У цей період було створено і стали популярними безліч казуальних та інді-ігор. Також міцнішав напрямок ігор для мобільних платформ. Мініатюризація апаратного забезпечення та масове поширення мобільних телефонів сприяло появі мобільних ігрових додатків; з'явився напрямок створення ігор для соціальних мереж. Особливо відомий розробник Zynga ігор для соціальної мережі Facebook. Іншим прикладом успішних платформ для комп'ютерних ігор є iOS та Android.

Сьоме покоління ігрових систем

Сьоме покоління домашніх ігрових консолей розпочалося 22 листопада 2005 року з випуском домашньої консолі Xbox 360 від Microsoft. Після цього 17 листопада 2006 року вийшла PlayStation 3 від Sony, а 19 листопада 2006 року - Wii від Nintendo. Кожна нова консоль представляла нові технології. Xbox 360 пропонувала ігри, що відтворювалися з високою роздільною здатністю відео високої чіткості (HD), PlayStation 3 пропонувала відтворення HD-фільмів за допомогою вбудованого програвача 3D Blu-ray Disc, а Wii зосередилася на інтеграції контролерів з датчиками руху та джойстиками.

Деякі контролери Wii можна було переміщати, щоб керувати ігровими діями, що дозволило гравцям імітувати реальні дії за допомогою рухів під час ігрового процесу. До цього покоління ігрові консолі стали важливою частиною глобальної IT-інфраструктури; за оцінками, у 2007 році на ігрові консолі припадало 25% світових обчислювальних потужностей загального призначення.

Приєднавшись до Nintendo у випуску пристроїв та програмного забезпечення для керування рухом, Sony Computer Entertainment випустила PlayStation Move у вересні 2010 року, яка має функцію керування рухом, подібну до Wii. У листопаді 2010 року Microsoft випустила Kinect для використання з Xbox 360. Kinect не використовував контролерів, натомість камери фіксували рухи тіла гравця і використовували їх для керування ігровим процесом, фактично змушуючи гравців виступати в ролі "контролерів".

Після продажу восьми мільйонів пристроїв за перші 60 днів на ринку, Kinect претендує на рекорд Гіннеса як "пристрій побутової електроніки, що продається найшвидше".

Серед портативних консолей сьоме покоління почалося дещо раніше, ніж серед домашніх. У листопаді 2004 року було представлено Nintendo DS,[5] а в грудні вийшла PlayStation Portable (PSP). DS має сенсорний екран і вбудований мікрофон, а також підтримує бездротові стандарти.[6] PSP стала першою портативною ігровою консоллю, що використовує формат оптичних дисків як основний носій інформації.

Sony також надала PSP мультимедійні можливості; зв'язок з PlayStation 3, PlayStation 2, іншими PSP; а також підключення до Інтернету. Незважаючи на високі показники продажів обох консолей, продажі PSP постійно відставали від продажів DS.

Краудфандингова консоль Ouya отримала 8,5 мільйонів доларів у вигляді попередніх замовлень перед запуском у 2013 році. Після запуску продажі були низькими, і пристрій зазнав комерційного провалу.

Крім того, мікроконсолі, такі як Nvidia Shield Console, Amazon Fire TV, MOJO, Razer Switchblade, GamePop, GameStick і більш потужні консолі Steam Machine на базі ПК, намагалися конкурувати на ринку відеоігрових консолей; однак їх рідко відносять до консолей "сьомого покоління".

Сьоме покоління поступово почало сходити нанівець, коли на початку 2010-х Nintendo почала скорочувати виробництво Wii. У 2014 році Sony оголосила, що припиняє виробництво PSP по всьому світу, а випуск нових ігор для DS остаточно припинився до 2016 року. Того ж року Microsoft оголосила про припинення виробництва Xbox 360.

Наступного року Sony оголосила, що незабаром припинить випуск PlayStation 3. Приблизно в той самий час було знято з виробництва решту консолей Wii, що завершило покоління, оскільки було знято з виробництва все обладнання. Останні фізичні ігри для Xbox 360 були випущені у 2018 році, як FIFA 19 та Just Dance 2019.

Незважаючи на це, було випущено ще кілька ігор для Wii, включаючи ще кілька щорічних продовжень Just Dance, а також обмежений тираж у 3 000 копій фізичного випуску Retro City Rampage DX . Восьме покоління почалося вже на початку 2011 року, з виходом Nintendo 3DS.

1.5 Восьме покоління ігрових систем (2010)

У 2011-2013 роках основні виробники ігрових приставок випустили нові моделі на зміну застарілим: Nintendo - домашню консоль Wii U (2012) і портативну Nintendo 3DS (2011), Sony - домашню PlayStation 4 (2013) і портативну PlayStation Vita (2011), Microsoft - домашню Xbox One (2013). Якщо попередні покоління ігрових приставок були пов'язані з тими чи іншими технологічними революціями, консолі восьмого покоління не надто сильно відрізнялися від попередниць - підвищилася швидкодія, якість графіки, більш ємними стали носії інформації. Мода на управління за допомогою руху закінчилася, і консолі восьмого покоління знову використовували більш звичні кнопкові геймпади.

Восьме покоління ігрових систем

Восьме покоління ігрових консолей почалося у 2012 році і складається з чотирьох домашніх ігрових консолей: Wii U, випущеної у 2012 році, сімейства PlayStation 4 у 2013 році, сімейства Xbox One у 2013 році та сімейства Nintendo Switch у 2017 році.

Покоління запропонувало небагато знакових апаратних інновацій. Sony та Microsoft продовжували випускати нові системи з аналогічним дизайном і можливостями, що й їхні попередники, але з покращеними характеристиками (швидкість обробки даних, графіка з вищою роздільною здатністю та більший обсяг пам'яті), що ще більше зблизило консолі з персональними комп'ютерами, а також сприяло підтримці цифрової дистрибуції та ігор як сервісу. Ігри сьомого покоління, керовані рухом, втратили популярність, але консолі готувалися до розвитку віртуальної реальності (VR), і в 2016 році Sony представила PlayStation VR.

Sony зосередилася на своїх сторонніх розробниках і консольних ексклюзивах як ключових точках продажу, тоді як Microsoft розширила свої ігрові сервіси, створивши сервіс передплати Xbox Game Pass для комп'ютерів Xbox і Windows, а також потоковий ігровий сервіс xCloud.

Консолі Microsoft і Sony оновили середнє покоління, випустивши висококласні версії PlayStation 4 Pro і Xbox One X, а також дешевші моделі PlayStation 4 Slim і Xbox One S, яким не вистачало деяких функцій.

Станом на 2021 рік продажі сімейств PlayStation 4 та Xbox One склали приблизно 106 та 58 мільйонів одиниць відповідно.

У своїй стратегії за блакитним океаном Nintendo залишалася на окремому шляху від Sony чи Microsoft. Wii U була розроблена як більш надійна Wii, щоб привабити відданих геймерів, але її засоби та мета були загублені в тому, як вона була просунута на ринку.

Wii U суттєво не виправдала прогнозів Nintendo, продавшись лише 13,5 мільйонами одиниць до моменту її зняття з виробництва у 2017 році, що змусило Nintendo випустити Nintendo Switch у 2017 році, дизайн і маркетинг якої враховували деякі недоліки Wii U, водночас відповідаючи широкому спектру глобальних демографічних показників і можливих ігрових ситуацій.

Пізніше Nintendo випустила Nintendo Switch Lite - версію, яка не мала можливості док-станції, але мала інші оптимізації компонентів і була сумісна з усіма іграми. До березня 2023 року всі моделі Switch були продані в кількості понад 125 мільйонів одиниць, випередивши Wii.

Ручні консолі боролися проти зростаючого тиску мобільних ігор. Nintendo 3DS і 2DS прийшли на зміну лінійці Nintendo DS, а PlayStation Vita стала наступницею PlayStation Portable. До вересня 2019 року загальна кількість проданих консолей сімейства Nintendo 3DS/2DS сягнула 75 мільйонів, але до кінця 2015 року було продано лише близько 10 мільйонів консолей Vita.

Sony припинила випуск цієї консолі у 2019 році і заявила, що не має планів щодо портативних систем. Nintendo припинила випуск Nintendo 3DS у 2020 році, поклавши край сімейству систем Nintendo DS. Switch Lite є її фактичним портативним наступником.

На ринок консолей восьмого покоління також вплинуло зняття заборони на відеоприставки в Китаї у 2015 році, а також зростання сектору мобільних ігор. У цей період також було випущено низку ретро-мікроконсолей.

У листопаді 2020 року Sony та Microsoft випустили PlayStation 5 та Xbox Series X і Series S відповідно. Вважаючись довгоочікуваними системами наступного покоління, вони продовжують тенденцію восьмого покоління із загальним покращенням обчислювальної продуктивності, графіки та потужною підтримкою зворотної сумісності, щоб мінімізувати перебої при переході на нову платформу.

1.6 Дев'яте покоління ігрових систем (2020)

Ігрові приставки дев'ятого покоління від Microsoft і Sony були випущені в листопаді 2020 року; Sony випустила приставку PlayStation 5, Microsoft - дві приставки: потужнішу Xbox Series X і слабшу Xbox Series S.

Ці приставки за архітектурою схожі з приставками попереднього покоління і є зворотно сумісними з ними; вони використовують твердотільні накопичувачі замість традиційних жорстких дисків.

Nintendo також розробляє консоль наступного покоління на зміну Nintendo Switch, але вихід цієї нової консолі має відбутися в невизначеному майбутньому.

Дев'яте покоління ігрових систем

Дев'яте покоління ігрових консолей розпочалося в листопаді 2020 року з випуском сімейства консолей Xbox Series X і Series S від Microsoft та PlayStation 5 від Sony.

Порівняно з Xbox One та PlayStation 4 восьмого покоління, нові консолі мають швидші обчислювальні та графічні процесори, підтримку графіки трасування променів у реальному часі, виведення зображення з роздільною здатністю 4K, а в деяких випадках і 8K, зі швидкістю рендерингу 60 кадрів на секунду (FPS) або вище.

Усередині обох сімейств консолей представлені нові внутрішні твердотільні накопичувачі (SSD), які використовуються як високопродуктивні системи пам'яті та зберігання даних для ігор, щоб зменшити або усунути час завантаження і підтримувати потокове передавання даних в іграх.

У Xbox Series S та PlayStation 5 Digital Edition відсутній оптичний привід, але зберігається підтримка онлайн-дистрибуції та зберігання ігор на зовнішніх USB-пристроях.

Незважаючи на значно слабшу обчислювальну потужність і вже раніше конкуруючи з консолями восьмого покоління, Nintendo Switch також була відзначена як конкурент для консолей дев'ятого покоління, особливо з введенням "OLED-моделі" в 2021 році.

1.7 Загальна історія розвитку ПК-геймінгу

Іншою великою ігровою платформою "з найдавніших часів" стали персональні комп'ютери. Перші ігри на них з'явилися ще в 1960-х роках. Це були текстові пригодницькі ігри, в яких спілкування між гравцем і комп'ютером здійснювалося за допомогою введення команд через клавіатуру. Подальша еволюція ігор тісно пов'язана зі зростанням продуктивності та можливостей комп'ютерного обладнання.

Це і популяризація комп'ютерних мишей як інтерфейсу взаємодії людина-комп'ютер, і поява звукових карт, що дають змогу відтворювати повноцінні звуки, і щорічне поліпшення якості зображення, що виводиться, і, звісно, розвиток комп'ютерних мереж, які вилилися в підсумку в появу Інтернету.

З еволюцією мереж на зміну звичним усім однокористувацьким клієнтським іграм приходить нове покоління ігор, що дають можливість грати спільно з іншими гравцями. Найперша онлайн гра була зроблена в текстовому вигляді і запущена в мережі TelNet у 1978 році. Розробниками цієї гри були Річард Бартл і Рой Трабшоу. Вони назвали своє творіння Multi-user Dungeon, скорочено MUD.

Надалі цю аббревіатуру стали використовувати як класифікацію для багатокористувацьких онлайн ігор, де абсолютно все відображається у вигляді тексту. MUD є витоком усіх віртуальних світів, які ми сьогодні знаємо.

З появою інтернету на додаток до звичних усім однокористувацьких ігор приходять онлайн проєкти: клієнтські та браузерні. Наприкінці 90-х зростаючі швидкості доступу в інтернет роблять можливим становлення браузера як самостійної ігрової платформи. Він виступає в ролі операційної оболонки для ігор, даючи змогу грати без встановлення додаткових програм. Ігрові ринки, що розвиваються, довгий час мали високу частку браузерних ігор, що було пов'язано з відставанням у залізі - мається на увазі Китай, Росія.

У середині двотисячних настає експоненціальне зростання соціальних мереж, які стають новим способом спілкування між людьми. Розробники ігор тепер просто не можуть ігнорувати браузерну платформу і всередині неї виокремлюється окрема підплатформа та ігри під неї, які зараз називають соціальними. Тоді багатьом здавалося, що це колосальний прорив ігрової індустрії. Величезна кількість розробників пішли в соціальні ігри, темпи річного зростання перевищували 200% просто тому, що це була інновація і раніше ринку навіть не існувало. Однак насичення прийшло досить швидко. На зміну низькоякісним ігровим продуктам, виробленим із шаленою швидкістю з метою зайняти ринок, приходять високоякісні ігри з гарною графікою і серйозним геймплеем.

Наступний виток розвитку ігрової індустрії стався завдяки колосальному зростанню популярності мобільних телефонів, які стали новою платформою спілкування людей та новою платформою поширення ігор. Ігри на Java, які були на мобільних телефонах, не становили серйозної конкуренції ні браузерним, ні клієнтським, ні соціальним іграм. Однак починаючи з кінця першого десятиліття 2000-х років поява смартфонів, під які можна було розробляти потужні проекти, відкрила для індустрії ринок мобільних ігор у всій красі. Взагалі мобільна платформа реалізується зараз через два типи пристроїв: смартфони та планшети.

Але оскільки операційні системи, технічні характеристики і способи доставки ігор споживачеві на цих пристроях практично ідентичні, розробники рідко поділяють їх на різні платформи. Саме мобільні ігри зараз багато хто вважає перспективним ринком, здатним генерувати максимальні прибутки при низькому порозі входження. На нашій програмі "Менеджмент ігрових інтернет-проектів" більшість слухачів роблять саме мобільні ігри, а на другому місці PC-ігри під Steam.

Висновки за розділом

Історія становлення ігрових платформ показує, що з розвитком технологій прискорюється процес появи інноваційних платформ для ігор. Деякі з них "підривають" ринок і витісняють старі, деякі не набувають вибухового зростання, але займають свою нішу - приміром, Smart TV, розумні годинники, ігри в літаках, ігри на вейпах тощо.

Цілком імовірно, що вже найближчими роками ринок мобільних ігор буде витіснений із тренду ігрової індустрії більш досконалою технологією взаємодії людина-комп'ютер. Це може стати як віртуальна або доповнена реальність у поточній реалізації, так і віртуальна реальність із повним зануренням.

ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ВІДЕОІГОР

Історія відеоігор розпочалася у 1950-1960-х роках, коли комп'ютерні науковці почали розробляти прості ігри та симулятори на міні-комп'ютерах та мейнфреймах. Spacewar! була розроблена студентами-любителями Массачусетського технологічного інституту (MIT) у 1962 році як одна з перших таких ігор на відеодисплеї. Перше споживче обладнання для відеоігор було випущено на початку 1970-х років.

Як було зазначено у *Розділі I: Історія розвитку індустрії та становлення ігрових платформ*, першою домашньою ігровою приставкою була Magnavox Odyssey, а першими аркадними відеоіграми - Computer Space та Pong.

Після того, як її було перероблено на домашні консолі, з'явилося багато компаній, які намагалися повторити успіх Pong як в аркадах, так і в домашніх умовах, клонуючи гру, що спричинило низку циклів буму і спаду через перенасиченість і брак інновацій.

До середини 1970-х років недорогі програмовані мікропроцесори замінили дискретну транзисторно-транзисторну логіку ранніх апаратних засобів, і з'явилися перші домашні консолі на основі картриджів ПЗУ, включаючи відеокомп'ютерну систему Atari (VCS). Разом зі стрімким зростанням золотого віку аркадних відеоігор, зокрема Space Invaders та Pac-Man, розквітнув і ринок домашніх консолей.

Крах ринку відеоігор у США 1983 року характеризувався напливом надто великої кількості ігор, часто поганої якості або клонованих, а також конкуренцією з боку недорогих персональних комп'ютерів і нових типів ігор, що розроблялися для них. Катастрофа спонукала японську індустрію відеоігор взяти на себе лідерство на ринку, який зазнав лише незначного впливу від катастрофи. У 1985 році Nintendo випустила свою ігрову приставку Nintendo Entertainment System у Сполучених Штатах, що допомогло відродити сектор відеоігор, який зазнав краху.

У другій половині 1980-х - на початку 1990-х років відеоігри з'явилися завдяки вдосконаленню та стандартизації персональних комп'ютерів, а також конкуренції між Nintendo та Sega за частку ринку в Сполучених Штатах. Перші великі портативні ігрові консолі з'явилися в 1990-х роках, на чолі з платформою Game Boy від Nintendo.

На початку 1990-х років розвиток мікропроцесорних технологій дав поштовх до рендерингу полігональної 3D-графіки в реальному часі на ігрових приставках, а також на персональних комп'ютерах за допомогою відеокарт.

Оптичні носії інформації на компакт-дисках почали вбудовуватися в персональні комп'ютери та консолі, в тому числі в нову лінійку консолей PlayStation від Sony, витіснивши Sega з ринку консольного обладнання та зменшивши роль Nintendo.

Наприкінці 1990-х років Інтернет також набув широкого поширення серед споживачів, а відеоігри почали включати онлайнові елементи. Microsoft вийшла на ринок консольного обладнання на початку 2000-х років з лінійкою Xbox, побоюючись, що PlayStation від Sony, яка позиціонується як ігрова приставка та розважальний пристрій, витіснить персональні комп'ютери. У той час як Sony і Microsoft продовжували розробляти апаратне забезпечення для порівнянних функцій топових консолей, Nintendo вирішила зосередитися на інноваційному ігровому процесі.

Nintendo розробила Wii з елементами керування, що реагують на рух, що допомогло залучити нетрадиційних гравців і відновити позиції Nintendo в індустрії; Nintendo використала цю ж модель у випуску Nintendo Switch.

Починаючи з 2000-х і до 2010-х років у галузі відбувалися демографічні зміни: мобільні ігри на смартфонах і планшетах витіснили портативні консолі, а казуальні ігри ставали дедалі більшим сектором ринку, а також зростала кількість гравців з Китаю та інших регіонів, традиційно не пов'язаних з індустрією.

Щоб скористатися перевагами цих зрушень, традиційні моделі доходів були витіснені моделями з постійними потоками доходів, такими як безкоштовні ігри, фріміум та ігри за підпискою. Оскільки виробництво відеоігор трипл-А ставало дедалі дорожчим і ризикованішим, у 2000-х і 2010-х роках з'явилися можливості для більш експериментальної та інноваційної незалежної розробки ігор, чому сприяла популярність мобільних і казуальних ігор та легкість цифрової дистрибуції.

Апаратні та програмні технології продовжують сприяти вдосконаленню відеоігор, підтримуючи відео високої чіткості з високою частотою кадрів, а також ігри на основі віртуальної та доповненої реальності.

2.1 Рання історія (1948-1970)

Ще у 1950 році комп'ютерні науковці використовували електронні машини для створення відносно простих ігрових систем, таких як Bertie the Brain у 1950 році для гри в хрестики-нулики, або Nimrod у 1951 році для гри в Нім.

Ці системи використовували або електронні світлові дисплеї, або демонстраційні системи на великих виставках, щоб продемонструвати потужність комп'ютерів того часу.

Іншою ранньою демонстрацією був "Теніс для двох", гра, створена Вільямом Хігінботемом у Брукгейвенській національній лабораторії в 1958 році для триденної виставки, з використанням аналогового комп'ютера та осцилографа для відображення.

Spacewar! вважається однією з перших визнаних відеоігор, яка отримала широке розповсюдження завдяки єдиній виставковій системі. Розроблена у 1961 році для мейнфреймового комп'ютера PDP-1 в Массачусетському технологічному інституті, вона дозволяла двом гравцям імітувати космічний бій на відносно спрощеному моніторі PDP-1.

Вихідний код гри поширювався в інших установах з PDP-1 по всій країні в міру того, як студенти Массачусетського технологічного інституту пересувалися по країні, що дозволило грі набути популярності.

Mainframe ігри на ПК

У 1960-х роках було створено низку комп'ютерних ігор для мейнфреймів і міні-комп'ютерів, але вони не отримали широкого розповсюдження через постійний дефіцит комп'ютерних ресурсів, брак достатньо підготовлених програмістів, зацікавлених у створенні розважальних продуктів, і труднощі з передачею програм між комп'ютерами в різних географічних регіонах.

Однак до кінця 1970-х років ситуація кардинально змінилася. Упродовж десятиліття широкого розповсюдження набули мови програмування високого рівня BASIC і C, які були доступнішими, ніж попередні більш технічні мови, такі як FORTRAN і COBOL, що відкрило можливості для створення комп'ютерних ігор для більшої кількості користувачів.

З появою технології розподілу часу, яка дозволила розділити ресурси одного мейнфрейма між кількома користувачами, підключеними до машини за допомогою терміналів, доступ до комп'ютера більше не обмежувався жменькою осіб в установі, що створило більше можливостей для студентів створювати власні ігри. Крім того, широке впровадження PDP-10, випущеного корпорацією Digital Equipment Corporation (DEC) у 1966 році, та портативної операційної системи UNIX, розробленої в Bell Labs у 1971 році і випущеної у 1973 році, створило спільне середовище програмування по всій країні, що зменшило труднощі обміну програмами між навчальними закладами.

Нарешті, заснування перших журналів, присвячених комп'ютерним технологіям, таких як *Creative Computing* (1974), публікація перших збірників програм, таких як *101 BASIC Computer Games* (1973), і поширення глобальних мереж, таких як ARPANET, дозволило легше обмінюватися програмами на великих відстанях.

Як наслідок, багато ігор для мейнфреймів, створених студентами коледжів у 1970-х роках, вплинули на подальший розвиток індустрії відеоігор так, як не вплинули, за винятком *Spacewar!*, ігри 1960-х років.

В аркадах і на домашніх приставках швидка динаміка і геймплей у реальному часі були нормою в таких жанрах, як перегони і стрільба по мішенях. Однак на мейнфреймах такі ігри, як правило, були неможливими через брак адекватних дисплеїв (багато комп'ютерних терміналів продовжували покладатися на телетайпи, а не монітори, навіть більшість ЕПТ-терміналів могли відтворювати лише символічну графіку) та недостатню обчислювальну потужність і пам'ять для оновлення ігрових елементів у реальному часі. Хоча мейнфрейми 1970-х років були потужнішими за тогочасне обладнання для аркадних та консольних ігор, необхідність розподіляти обчислювальні ресурси між десятками одночасних користувачів через поділ часу суттєво обмежувала їхні можливості. Таким чином, програмісти ігор для мейнфреймів зосередилися на стратегії та механіці розв'язання головоломок, а не на чистому екшені. Серед відомих ігор того періоду - тактична військова гра Star Trek (1971) Майка Мейфілда, гра в хованки Hunt the Wumpus (1972) Грегорі Йоба та стратегічна військова гра Empire (1977) Волтера Брайта. Мабуть, найбільш значущою грою того періоду стала Colossal Cave Adventure (або просто Adventure), створена в 1976 році Віллом Кроутером, який поєднав свою пристрасть до спелеології з концепціями щойно випущеної настільної рольової гри (RPG) Dungeons & Dragons (D&D). Розширена Доном Вудсом у 1977 році з акцентом на високе фентезі Дж.Р.Р. Толкіна, "Пригода" започаткувала новий жанр, заснований на дослідженні та розв'язанні головоломок на основі інвентарю, який наприкінці 1970-х років перейшов на персональні комп'ютери.

Хоча більшість ігор створювалися на комп'ютерах з обмеженими графічними можливостями, одним із комп'ютерів, здатних приймати більш вражаючі ігри, була система PLATO, розроблена в Університеті Іллінойсу. Задумана як навчальний комп'ютер, система з'єднувала сотні користувачів по всій території Сполучених Штатів через віддалені термінали з високоякісними плазмовими дисплеями, які дозволяли користувачам взаємодіяти один з одним в режимі реального часу. Це дозволило розмістити в системі вражаючу кількість графічних та/або багатокористувацьких ігор, включно з деякими з найперших відомих комп'ютерних рольових ігор, які, як і пригодницькі, походили від D&D, але на відміну від неї, робили більший акцент на боях і розвитку персонажа, ніж на розв'язанні головоломок.

Почавшись з бродилок підземеллями зверху вниз, таких як The Dungeon (1975) та The Game of Dungeons (1975), які сьогодні частіше згадуються за їхніми файловими іменами pedit5 та dnd, PLATO RPG незабаром перейшли на перспективу від першої особи в таких іграх, як Moria (1975), Oubliette (1977) та Avatar (1979), які часто дозволяли кільком гравцям об'єднувати зусилля, щоб битися з монстрами та виконувати квести разом.

Перші аркадні відеоігри та домашні консолі

Сучасна індустрія відеоігор виросла з одночасного розвитку першої аркадної відеоігри та першої домашньої ігрової приставки на початку 1970-х років у США.

Індустрія аркадних відеоігор виросла з попередньої індустрії аркадних ігор, в якій раніше домінували електромеханічні ігри (ЕМ-ігри). Після появи ЕМ-гри Periscope від Sega (1966) індустрія аркад переживала "технологічний ренесанс", зумовлений "аудіо-візуальними" новинками ЕМ-ігор, завдяки чому аркади стали здоровим середовищем для впровадження комерційних відеоігор на початку 1970-х.

Наприкінці 1960-х студент коледжу Нолан Бушнелл підробляв в аркаді, де познайомився з ЕМ-іграми, спостерігаючи за тим, як грають клієнти, і допомагаючи обслуговувати техніку, вивчаючи, як вона працює, і розвиваючи своє розуміння того, як працює ігровий бізнес.

У 1966 році, працюючи в компанії Sanders Associates, Ральф Баєр придумав ідею розважального пристрою, який можна було б під'єднати до телевізійного монітора. Представивши цю ідею своєму керівництву в Sanders і отримавши схвалення, він разом з Вільямом Гаррісоном і Вільямом Рушем вдосконалив концепцію Баєра до прототипу "Brown Box" - домашньої ігрової приставки, на якій можна було грати в просту гру в настільний теніс. Вони запатентували технологію, а Сандерс, який не займався комерціалізацією, продав ліцензії на патенти компанії Magnavox для комерціалізації. За допомогою Баєра Magnavox розробила Magnavox Odyssey, першу комерційну домашню консоль, у 1972 році.

Аркадні відеоігри швидко набули популярності в Японії завдяки партнерству між американськими та японськими корпораціями, яке дозволяло японським компаніям бути в курсі технологічних розробок у Сполучених Штатах.

Наприкінці 1973 року компанія Nakamura Amusement Machine Manufacturing Company (Namco) у партнерстві з Atari імпортувала Pong до Японії.

Протягом року Taito і Sega випустили клони Pong в Японії до середини 1973 року. Японські компанії почали розробляти нові ігри та експортувати або ліцензувати їх через партнерів у 1974 р.[11] Серед них була Gun Fight від Taito (спочатку Western Gun в японському варіанті), яка була ліцензована Midway. Версія Midway, випущена в 1975 році, стала першою аркадною відеоігрою, в якій використовувався мікропроцесор, а не дискретні TTL-компоненти. Це нововведення різко скоротило складність і час розробки аркадних ігор, а також кількість фізичних компонентів, необхідних для досягнення більш досконалого ігрового процесу.

Раннє захоплення комп'ютерними іграми

Плоди розвитку роздрібної торгівлі ранніми відеоіграми з'являлися переважно у відеоаркадах і домашніх консолях, але в той же час зростав ринок домашніх комп'ютерів. Такі домашні комп'ютери спочатку були хобі, а такі міні-комп'ютери, як Altair 8800 та IMSAI 8080, були випущені на початку 1970-х років.

Групи на кшталт Homebrew Computer Club у Менло-Парку, Каліфорнія, уявляли, як на основі цих міні-комп'ютерів створити нове апаратне та програмне забезпечення, яке з часом могло б вийти на домашній ринок. Доступні домашні комп'ютери почали з'являтися наприкінці 1970-х з появою "Трійці 1977 року": Commodore PET, Apple II та TRS-80. Більшість із них постачалися з різноманітними готовими іграми, а також мовою програмування BASIC, що дозволяла їхнім власникам програмувати прості ігри.

Незабаром з'явилися групи любителів нових комп'ютерів, а слідом за ними і програмне забезпечення для комп'ютерних ігор. Незабаром багато з цих ігор - спочатку клони класики для мейнфреймів, таких як Star Trek, а згодом порти або клони популярних аркадних ігор, таких як Space Invaders, Frogger, Pac-Man (див. Клони Pac-Man) і Donkey Kong - поширювалися різними каналами, такими як друк вихідного коду гри в книгах (наприклад, "Комп'ютерні ігри на Бейсіку" Девіда Ала), журналах ("Електронні ігри та креативні обчислення") та інформаційних бюлетенях, які дозволяли користувачам самостійно вводити код.

У той час як аматорське програмування у Сполучених Штатах розглядалося як розвага, в той час як все більше гравців стікалися до відеоігрових приставок, такі "домашні програмісти" у Великій Британії та інших частинах Європи шукали шляхи отримання прибутку від своєї роботи. Програмісти поширювали свої роботи через фізичну розсилку та продаж дискет, касет і картридів для ПЗП.

Можливо, першою комп'ютерною грою, яка була продана на комерційній основі, була Microchess у 1976 році Пітером Р. Дженнінгсом, який також заснував, можливо, першу компанію-видавця комп'ютерних ігор Microware.

Незабаром сформувалася невелика кустарна індустрія, де програмісти-аматори продавали диски в поліетиленових пакетах, які клали на полиці місцевих магазинів або надсилали поштою.

Ігри для мейнфреймів та міні-комп'ютерів у цей період все ще здебільшого розроблялися студентами та іншими особами, використовуючи більш потужні мови, доступні на цих системах. Команда студентів

Массачусетського технологічного інституту, Тім Андерсон, Марк Бланк, Брюс Деніелс і Дейв Леблінг, надихнувшись Colossal Cave Adventure, створили текстову пригодницьку гру Zork протягом 1977 і 1979 рр., а згодом утворили компанію Infocom для її комерційного перевидання у 1980 р.

Перші графічні пригодницькі ігри від Sierra Online, такі як Mystery House, що використовували просту графіку поряд з текстом, також з'явилися приблизно в той же час. Rogue, тезка жанру roguelike, була розроблена у 1980 році Гленном Вічманом та Майклом Тоєм, які хотіли знайти спосіб рандомізувати ігровий процес гри Colossal Cave Adventure.

Перші портативні LED/VFD/LCD-ігри

Портативні електронні ігри, що використовують всі комп'ютеризовані компоненти, але зазвичай використовують світлодіодні або VFD лампи для відображення, вперше з'явилися на початку 1970-х років.

До середини 1970-х років РК-дисплеї стали недорогими для споживчих товарів і замінили світлодіоди та лампи з частотно-регульованим електроприводом у таких іграх завдяки меншому енергоспоживанню та меншим розмірам. Більшість таких ігор обмежувалися однією грою через простоту дисплея. Такі компанії, як Mattel Electronics, Coleco, Entex Industries, Bandai та Tomy випускали численні електронні ігри протягом 1970-х та початку 1980-х років.

У поєднанні з недорогими мікропроцесорами портативні електронні ігри проклали шлях до перших портативних відеоігрових систем наприкінці 1970-х років. У 1979 році компанія Milton Bradley Company випустила першу портативну систему зі змінними картриджами Microvision, яка використовувала вбудований РК-екран. Хоча в перший рік виробництва ця портативна система мала скромний успіх, відсутність ігор, розмір екрану та крах відеоігор у 1983 році призвели до швидкого занепаду системи.

У 1980 році Nintendo випустила першу з лінійки Game & Watch, портативних електронних ігор з рідкокристалічними екранами. Game & Watch надихнула десятки інших компаній-виробників ігор та іграшок на створення власних портативних ігор, багато з яких були копіями ігор Game & Watch або адаптаціями популярних аркадних ігор. Компанія Tiger Electronics запозичила цю концепцію відеоігор з дешевими, доступними портативними пристроями і досі випускає ігри на цій моделі.

2.2 1980-ті роки

Індустрія відеоігор пережила свої перші серйозні труднощі на початку 1980-х. Привабливість ринку привабила багато компаній з невеликим досвідом, які намагалися заробити на відеоіграх, і сприяла краху індустрії в 1983 році, що знищив північноамериканський ринок. Після краху японські компанії стали лідерами індустрії, а коли індустрія почала відновлюватися, з'явилися перші великі видавництва, що сприяло дозріванню індустрії та запобіганню подібного краху в майбутньому.

Крах відеоігрового ринку 1983 року

Успіх Activision як стороннього розробника для Atari VCS та інших домашніх консолей надихнув інші сторонні фірми-розробники з'явитися на початку 1980-х; до 1983 року щонайменше 100 різних компаній стверджували, що розробляють програмне забезпечення для Atari VCS. Прогнозувалося, що це призведе до перенасичення продажів, оскільки лише 10% ігор принесли 75% продажів у 1983 році на основі оцінок 1982 року.

Крім того, виникли питання щодо якості цих ігор. Хоча деякі з цих фірм наймали експертів з ігрового дизайну та програмування для створення якісних ігор, більшість з них були укомплектовані програмістами-початківцями, яких підтримували венчурні капіталісти без досвіду в цій галузі. Як наслідок, ринок відеоігор Atari наповнився великою кількістю низькоякісних ігор. Ці ігри погано продавалися, і роздрібні торговці знижували на них ціни, щоб позбутися застарілих запасів. Це ще більше вплинуло на продажі якісних ігор, оскільки споживачі були схильні купувати ігри за зниженими цінами, а не якісні ігри, позначені звичайною ціною.

Наприкінці 1983 року кілька факторів, зокрема ринок, наповнений неякісними іграми та втрата видавничого контролю, відсутність довіри споживачів до лідера ринку Atari через погані показники кількох гучних ігор, а також поява домашніх комп'ютерів як нової та більш досконалої платформи для ігор майже за тією ж вартістю, що й ігрові приставки, призвели до того, що північноамериканська індустрія відеоігор пережила серйозний спад.

Крах 1983 року призвів до банкрутства кількох північноамериканських компаній, які виробляли консолі та ігри з кінця 1983 до початку 1984 року. Ринок США, який у 1983 році становив 3 мільярди доларів, до 1985 року впав до 100 мільйонів доларів, а світовий ринок відеоігор, який у 1982 році оцінювався у 42 мільярди доларів, до 1985 року впав до 14 мільярдів доларів. У 1984 році Warner Communications продала Atari Джеку Траміелу, а Magnavox і Coleco вийшли з індустрії.

Катастрофа мала незначні наслідки для японських компаній, що мали американських партнерів, але оскільки більшість японських компаній, що займаються відеоіграми, мають довгу історію, вони змогли витримати короткострокові наслідки.

Катастрофа підготувала ґрунт для того, щоб Японія стала лідером індустрії відеоігор на наступні кілька років, особливо після того, як у 1985 році Nintendo представила ребрендовану Famicom, Nintendo Entertainment System, у США та інших західних регіонах, зберігаючи суворий контроль над видавничою діяльністю, щоб уникнути тих самих чинників, які призвели до катастрофи 1983 року.

Ранні онлайн-ігри

Комутовані дошки оголошень були популярними у 1980-х роках, а іноді використовувалися для онлайн-ігор. Найперші такі системи з'явилися наприкінці 1970-х - на початку 1980-х років і мали грубий текстовий інтерфейс.

Пізніші системи використовували коди керування терміналом (так зване мистецтво ANSI, яке включало використання специфічних для IBM-PC символів, що не є частиною стандарту Американського національного інституту стандартів (ANSI)) для отримання псевдографічного інтерфейсу.

Деякі BBS пропонували доступ до різних ігор, в які можна було грати через такий інтерфейс, від текстових пригод до азартних ігор, таких як блекджек (зазвичай грали на "бали", а не на реальні гроші). На деяких багатокористувацьких BBS (де одночасно могли бути онлайн більше однієї людини) були ігри, що дозволяли користувачам взаємодіяти один з одним.

Компанія SuperSet Software створила Snipes, текстову мережеву комп'ютерну гру в 1983 році, щоб протестувати нову комп'ютерну мережу на базі персональних комп'ютерів IBM і продемонструвати її можливості. Офіційно вважається, що Snipes стала першоджерелом натхнення для NetWare.

Вважається, що це перша мережева гра, коли-небудь написана для комерційного персонального комп'ютера, і визнана поряд з Maze War 1974 року (мережева багатокористувацька гра-лабіринт для кількох дослідницьких машин) і Spasim (3D багатокористувацька космічна симуляція для мейнфреймів з розподіленням часом) як попередник багатокористувацьких ігор, таких як MIDI Maze 1987 року, і Doom 1993 року. У 1995 році було створено iDoom (пізніше Kali.net) для ігор, які дозволяли грати лише в локальній мережі, а через інтернет підключатися до неї.

Незабаром з'явилися інші сервіси, такі як Kahn, TEN, Mplayer і Heat.net. Ці сервіси зрештою застаріли, коли виробники ігор почали включати власне програмне забезпечення для онлайн-ігор, таке як Battle.net, WON і пізніше

Steam. Перші користувацькі інтерфейси були звичайним текстом, подібно до BBS, але вони працювали на великих мейнфреймах, що дозволяло більшій кількості користувачів одночасно перебувати в онлайні. До кінця десятиліття інтерактивні сервіси мали повністю графічне середовище з використанням програмного забезпечення, специфічного для кожної платформи персонального комп'ютера.

Серед популярних текстових сервісів були CompuServe, The Source і GENie, а серед графічних сервісів, орієнтованих на конкретну платформу, - PlayNET і Quantum Link для Commodore 64, AppleLink для Apple II і Macintosh та PC Link для IBM PC - усі вони були під управлінням компанії, яка згодом стала America Online, а також конкуруючого сервісу Prodigy.

Інтерактивні ігри були особливістю цих сервісів, хоча до 1987 року вони використовували текстові, а не графічні дисплеї. Тим часом школи та інші установи отримали доступ до ARPANET, попередника сучасного Інтернету, в середині 1980-х років. Хоча підключення до ARPANET призначалося для дослідницьких цілей, студенти досліджували способи використання цього зв'язку для відеоігор.

Multi-User Dungeon (MUD) спочатку була розроблена Роєм Трубшоу та Річардом Бартлом в Ессекському університеті в 1978 році як багатокористувацька гра, але обмежена шкільною системою мейнфреймів, але була адаптована для використання ARPANET, коли університет отримав доступ до неї в 1981 році, що зробило її першою грою, підключеною до Інтернету, а також першою такою грою MUD і першою назвою масових багатокористувацьких онлайн ігор.

2.3 1990-ті роки

1990-ті були десятиліттям помітних інновацій у відеоіграх. Це було десятиліття переходу від растрової графіки до 3D-графіки, що дало початок кільком жанрам відеоігор, включаючи шутер від першої особи, стратегію в реальному часі та ММО. Протягом десятиліття популярність портативних ігор зростала, частково завдяки випуску Game Boy у 1989 р.[97] Аркадні ігри пережили відродження на початку та в середині 1990-х років, а наприкінці 1990-х років занепад, оскільки домашні консолі стали більш поширеними.

Однак у міру занепаду аркадних ігор індустрія домашніх відеоігор перетворилася на більш масову форму розваг у 1990-х роках, але їхні відеоігри також ставали все більш суперечливими через їхню жорстокість, особливо в іграх Mortal Kombat, Night Trap і Doom, що призвело до створення Асоціації інтерактивного цифрового програмного забезпечення та їхнього рейтингування ігор, підписуючи їм свої рейтинги ESRB з 1994 року.

Основні події 1990-х включають популяризацію тривимірної комп'ютерної графіки з використанням полігонів (спочатку в аркадах, а потім на домашніх консолях і комп'ютерах), а також початок більшої консолідації видавців, вищий бюджет ігор, збільшення розміру виробничих команд і співпрацю з музичною та кіноіндустрією.

Перехід на оптичні носії

До кінця 1980-х років консольні ігри розповсюджувалися на картриджах ROM, а комп'ютерні ігри - на дискетах, які мали обмежену ємність. Оптичні носії, зокрема CD-ROM, були вперше представлені в середині 1980-х років для розповсюдження музики, а на початку 1990-х років і носії, і приводи для компакт-дисків стали недорогими для вбудовування в споживчі комп'ютерні пристрої, в тому числі в домашні консолі та комп'ютери. Окрім того, що оптичні носії пропонували більшу ємність для ігрового контенту, вони дозволяли включати в ігри довгі відеосегменти, такі як анімаційне відео, анімовані або заздалегідь візуалізовані кадри, що дозволяло додавати до ігор більше сюжетних елементів.

До 1990-х років деякі аркадні ігри досліджували використання лазерних дисків, найвідомішою з яких було Лігво дракона в 1983 році. Ці ігри вважаються інтерактивними фільмами і використовували повноцінне відео з лазерного диска, спонукаючи гравця реагувати за допомогою елементів керування в потрібний момент для продовження гри. Хоча ці ігри були популярні на початку 1980-х років, непомірна вартість технології лазерних дисків на той час обмежила їхній успіх. Коли технологія оптичних носіїв дозріла і подешевшала до 1990-х років, з'явилися нові аркадні ігри на лазерних дисках, такі як Mad Dog McCree у 1990 р. Корпорація Pioneer випустила ігрову приставку LaserActive у 1993 р., яка використовувала лише

лазерні диски, з доповненнями для ігор з бібліотеки Sega Genesis і NEC TurboGrafx-16, але при базовій ціні консолі в 1000 доларів і доповненнях по 600 доларів, консоль не дуже добре себе зарекомендувала.

Для консолей оптичні носії були дешевшими у виробництві, ніж картриджі ПЗУ, і партії CD-ROM можна було виготовити за тиждень, тоді як на збірку картриджів могло піти від двох до трьох місяців, на додаток до більшої ємності. Для 16-бітних консолей були створені доповнення для використання CD-носіїв, в тому числі PC Engine і Mega Drive. Інші виробники випускали консолі з подвійним носієм, такі як TurboDuo від NEC. Philips випустила CD-і у 1990 році, консоль, що використовувала лише оптичні носії, але вона мала обмежені ігрові можливості та обмежену бібліотеку ігор. Nintendo аналогічно працювала з Sony над розробкою SNES на основі CD, відомої як Super NES CD-ROM, але ця угода провалилася безпосередньо перед її публічним оголошенням, і в результаті Sony продовжила розробку консолі PlayStation, випущеної в 1994 році, яка використовувала виключно оптичні носії. Sony змогла скористатися тим, як на японському ринку продавалися ігри для PlayStation, випускаючи лише обмежену кількість нових ігор на CD-ROM з можливістю швидкого виробництва нових копій гри, якщо вона виявиться успішною, що було нелегко реалізувати з картриджами ROM, де через швидку зміну смаків споживачів потрібно було виробляти майже всі картриджі, які очікувалися до продажу, заздалегідь. Це допомогло Sony обігнати Nintendo та Sega у 1990-х роках.

З боку ПК, приводи для компакт-дисків спочатку були доступні як периферійні пристрої для комп'ютерів, перш ніж стати стандартними компонентами ПК. Технологія CD-ROM була доступна вже у 1989 році, і однією з перших ігор, розповсюджених на цьому носії, стала The Manhole від Cyan Worlds.

Хоча CD-ROM слугували кращим засобом для розповсюдження великих ігор, цей носій став популярним після виходу у 1993 році Cyan's Myst та Trilobyte's The 7th Guest, пригодницьких ігор, які включали повнометражні відео-сегменти між фіксованими заздалегідь відрендереними сценами, вбудовуючи носій CD-ROM в саму гру. Обидві гри вважалися програмами-вбивцями, які допомогли стандартизувати формат CD-ROM для ПК.

Впровадження 3D-графіки

Окрім переходу на оптичні носії, у 1990-х роках в індустрії в цілому відбувся значний зсув у бік комп'ютерної 3D-графіки в реальному часі в іграх. Існувала низка аркадних ігор, які використовували просту каркасну векторну графіку для імітації 3D, наприклад, Battlezone, Tempest і Star Wars.

Унікальною проблемою комп'ютерної 3D-графіки є те, що рендеринг у реальному часі зазвичай вимагає обчислень з плаваючою комою, для яких до

1990-х років більшість комп'ютерного обладнання для відеоігор не було пристосоване.

Натомість багато ігор імітували 3D-ефекти, наприклад, використовуючи паралаксний рендеринг різних фонових шарів, масштабування спрайтів, коли вони наближалися або віддалялися від гравця, або інші методи рендерингу, такі як Mode 7 на SNES. Ці трюки для імітації 3D-графіки за допомогою 2D-систем зазвичай називають 2.5D-графікою.

Справжній 3D-рендеринг у реальному часі з використанням полігонів незабаром був популяризований завдяки іграм Virtua Racing (1992) та Virtua Fighter (1993) для Sega AM2 від Ю Сузукі, які працювали на аркадній системній платі Sega Model 1; деякі співробітники Sony Computer Entertainment (SCE), які брали участь у створенні оригінальної ігрової консолі PlayStation, вважають, що саме Virtua Fighter надихнув їх на створення апаратного забезпечення для 3D-графіки PlayStation.

За словами колишнього продюсера SCE Рьодзі Акагави та голови правління Шігео Маруями, спочатку PlayStation розглядалася як апаратне забезпечення, орієнтоване на 2D, і лише після успіху Virtua Fighter в аркадах вони вирішили спроектувати PlayStation як апаратне забезпечення, орієнтоване на 3D. Відображення текстур та фільтрація текстур незабаром були популяризовані в 3D-гонках та файтингах.

Домашні ігрові консолі, такі як PlayStation, Sega Saturn і Nintendo 64, також отримали можливість створювати 3D-графіку з текстурованим відображенням. Nintendo вже випустила гру Star Fox у 1993 році, яка містила вбудований в ігровий картридж чіп графічного співпроцесора Super FX для підтримки полігонального рендерингу для SNES, а Nintendo 64 містила графічний співпроцесор безпосередньо на консолі.

На персональних комп'ютерах Джон Кармак і Джон Ромеро з id Software експериментували з рендерингом 3D-ігор у реальному часі за допомогою Hovortank 3D і Catacomb 3-D. Це призвело до випуску Wolfenstein 3D у 1992 році, який вважається оригінальним шутером від першої особи, оскільки він рендерив світ гри досить швидко, щоб встигати за рухами гравця. Однак на той момент карти Wolfenstein 3D були обмежені одним пласким рівнем.

Покращення прийшли з Ultima Underworld від Blue Sky Productions, яка включала підлоги різної висоти та пандуси, що займало більше часу для рендерингу, але вважалося прийнятним у рольовій грі, та Doom від id, що додала світлові ефекти серед інших функцій, але все ще з обмеженнями, оскільки карти були фактично двовимірними, а більшість ворогів та об'єктів були представлені спрайтами в грі.

id створила один з перших ігрових рушіїв, який відокремлював контент від ігрового процесу та шарів рендерингу, і ліцензувала цей рушій іншим розробникам, в результаті чого з'явилися такі ігри, як Heretic та Hexen, тоді

як інші розробники ігор створили свої власні рушії, засновані на концепціях рушія Doom, такі як Duke Nukem 3D та Marathon. У 1996 році Quake від id стала першою комп'ютерною грою зі справжнім 3D-рушієм з ігровими моделями персонажів та об'єктів, і, як і у випадку з Doom, id ліцензувала рушій Quake, що призвело до подальшого зростання шутерів від першої особи.

1997 року на ринку з'явилися перші споживчі 3D-відеокарти, зумовлені попитом на шутери від першої особи, а в наступні роки було створено численні 3D-рушії, зокрема Unreal Engine, GoldSrc і CryEngine, які зробили 3D-технологію новим стандартом для більшості комп'ютерних відеоігор.

Комп'ютерні ігри

З появою 3D-графіки та посиленням уваги до консольних ігор, видавці зазвичай уникали дрібніших розробників, особливо тих, хто працював на персональних комп'ютерах, оскільки вони стали не схильні до ризику.

На початку 1990-х років з'явився умовно-безкоштовний продукт - новий метод розповсюдження ігор від цих невеликих команд.

Зазвичай умовно-безкоштовну гру міг замовити споживач, який отримував частину гри безкоштовно, не враховуючи витрат на доставку. Якщо споживачеві подобалася гра, він міг заплатити за повну версію.

Пізніше цю модель було розширено до "демо-версії" гри на вставному CD-ROM для ігрових журналів, а потім і до цифрового завантаження з різних сайтів, таких як Tucows. id Software приписують успішну реалізацію цієї ідеї для Wolfenstein 3D і Doom, яку пізніше використали Apogee (зараз 3D Realms), Epic MegaGames (зараз Epic Games).

У цей період було створено кілька ключових жанрів. Wolfenstein 3D і Doom - це ігри, що сформували шутер від першої особи (FPS); сам жанр називали "клонами Doom" приблизно до 2000 року, коли FPS став більш популярним терміном. Графічні пригодницькі ігри набули популярності в цей період; серед них вищезгадані Myst і The 7th Guest, кілька пригодницьких ігор від LucasArts, включаючи серію Monkey Island. Однак до кінця 1990-х років жанр пригодницьких ігор вважався мертвим через зростання популярності FPS та інших жанрів екшену.

Перші імерсивні симулятори, ігри, які давали гравцеві більше свободи дій та вибору завдяки гнучким ігровим системам, з'явилися після появи FPS-ігор, з такими іграми, як Ultima Underworld: Стигійська безодня і Злодій: The Dark Project. Thief також розширив ідею стелс-ігор і створив ідею "кросівок від першої особи", де бою приділялося менше уваги.

У 1990-х роках також зростала популярність стратегій у реальному часі, зокрема таких, як Dune II, Warcraft, що стали основоположними: Orcs & Humans та Command & Conquer. Перші стратегічні ігри 4X (скорочення від "Explore, Expand, Exploit, Exterminate" - досліджуй, розширюй, експлуатуй, знищуй) також з'явилися в цьому десятилітті, популяризацією яких стала гра Sid Meyer's Civilization 1991 року. Alone in the Dark 1992 року започаткувала багато елементів жанру жахів виживання, які були в консольній грі Resident Evil. Стали популярними симулятори, в тому числі від Maxis, починаючи з SimCity в 1989 році, і які досягли кульмінації з The Sims, що вперше вийшла на початку 2000 року.

Онлайн-зв'язок у комп'ютерних іграх стає дедалі важливішим. Спираючись на зростаючу популярність текстових MUD 1980-х років, графічні MUD, такі як Habitat, використовували прості графічні інтерфейси поряд з текстом для візуалізації ігрового процесу. Перші масові багатокористувацькі рольові онлайн-ігри адаптували новий підхід до 3D-графіки для створення віртуальних світів на екрані, починаючи з Meridian 59 у 1996 році і популяризувавши його завдяки успіху Ultima Online у 1997 році та EverQuest і Asheron's Call у 1999 році. Онлайн-зв'язкова гра також стала важливою в таких жанрах, як FPS і RTS, дозволяючи гравцям з'єднуватися з живими супротивниками за допомогою телефону та Інтернету. Деякі компанії створили клієнтські програми, що допомагають у з'єднанні, наприклад, Battle.net від Blizzard Entertainment.

У 1990-х роках Microsoft представила початкові версії операційної системи Microsoft Windows для персональних комп'ютерів, графічний інтерфейс користувача, призначений для заміни MS-DOS. Розробникам ігор було важко програмувати для деяких ранніх версій Windows, оскільки операційна система мала тенденцію блокувати їхній програмний доступ до пристроїв вводу-виводу. Microsoft розробила DirectX у 1995 році, пізніше інтегрований у Microsoft Windows 95 і майбутні продукти Windows, як набір бібліотек, щоб надати програмістам ігор прямий доступ до цих функцій.

32- та 64-розрядні домашні консолі

Представлення компанією Sony першої ігрової приставки PlayStation у 1994 році завадило війні за консолі між Nintendo та Sega, а також ускладнило вихід на ринок новим компаніям. PlayStation принесла з собою не лише революцію у сфері носіїв CD-ROM, але й вбудовану підтримку рендерингу полігональної 3D-графіки.

Atari спробувала знову вийти на ринок з 32-бітною приставкою Atari Jaguar у 1993 році, але їй не вистачало бібліотек ігор, які пропонували Nintendo, Sega чи Sony. Компанія 3DO випустила 3DO Interactive Multiplayer у 1993 році, але вона також страждала від вищої ціни порівняно з іншими консолями на ринку. Sega зробила великий акцент на 32-бітній Sega Saturn, випущеній у 1994 році після Genesis, і хоча спочатку вона добре продавалася разом з PlayStation, невдовзі поступилася їй у популярності через більший асортимент популярних ігор PlayStation.

Наступною консоллю Nintendo після SNES стала Nintendo 64, 64-розрядна консоль з підтримкою полігональної 3D-візуалізації. Однак Nintendo вирішила продовжувати використовувати формат ROM-картриджів, що призвело до втрати продажів у порівнянні з PlayStation і дозволило Sony стати домінуючим гравцем на ринку консолей до 2000 року.

Final Fantasy VII, як було описано вище, стала знаковою для індустрії грою, яка представила концепцію рольових ігор для гравців консолей. Початок музичним відеоіграм поклала гра для PlayStation PaRappa the Rapper у 1997 році, а також успіх аркадних ігор, таких як Beatmania і Dance Dance Revolution.

Resident Evil і Silent Hill лягли в основу сучасного жанру жахів на виживання. Nintendo мала власний критичний успіх завдяки GoldenEye 007 від Rare, першому шутеру від першої особи для консолі, який запровадив основні функції для цього жанру, і The Legend of Zelda: Ocarina of Time, одній з найбільш високо оцінених критиками ігор всіх часів.

2.4 2000-ні роки

2000-ні роки (десятиліття) продемонстрували інновації як на консолях, так і на персональних комп'ютерах, а також зростаючу конкуренцію на ринку портативних ігрових систем. Вплив ширшого доступу до Інтернету призвів до нових змін в ігровому процесі, змін в ігровому обладнанні та впровадження онлайн-сервісів для консолей.

Феномен модифікацій відеоігор, створених користувачами (зазвичай званих "модами") для ігор, - одна з тенденцій, що почалася в епоху Wolfenstein 3D і Doom, - продовжився і на початку 21-го століття. Найвідоміший приклад - Counter-Strike; випущений у 1999 році, він досі є одним із найпопулярніших онлайн-шутерів від першої особи, хоча був створений як мод для Half-Life двома незалежними програмістами. Зрештою, розробники ігор усвідомили потенціал модів і кастомного контенту загалом для підвищення цінності своїх ігор і почали заохочувати його створення. Серед прикладів - Unreal Tournament, яка дозволяла гравцям імпортувати 3dsmax-сцени для використання в якості моделей персонажів, та The Sims від Maxis, для якої гравці могли створювати власні об'єкти.

У Китаї ігрові приставки були заборонені в червні 2000 року. Це призвело до вибуху популярності комп'ютерних ігор, особливо ММО. Однак консолі та ігри для них легко придбати, оскільки існує потужний тінювий ринок, який імпортує та розповсюджує їх по всій країні. Іншим побічним ефектом цього закону стало збільшення кількості порушень авторських прав на відеоігри.

Зміна ландшафту домашньої консолі

Домінування Sony на ринку консолей на початку 2000-х років спричинило значні зміни на ринку. Sega зробила ще одну спробу завоювати ринок консолей, випустивши Dreamcast у 1998 році, зокрема, першу консоль із вбудованим підключенням до Інтернету для гри в онлайні.

Однак репутація Sega була заплямована після виходу Saturn, і після того, як Sony нещодавно анонсувала свою майбутню PlayStation 2, Sega покинула ринок апаратних консолей після Dreamcast, хоча й залишилася в розробці аркадних ігор, а також у розробці ігор для консолей.

Бібліотека Dreamcast містить кілька новаторських ігор, зокрема серію Shenmue, яка вважається великим кроком вперед для 3D-ігор з відкритим світом, і яка представила механіку швидкого перебігу подій у сучасному вигляді.

Sony випустила PlayStation 2 (PS2) у 2000 році, першу консоль з підтримкою нового формату DVD і можливістю відтворення DVD-фільмів та аудіодисків CD, а також відтворення ігор PlayStation у режимі зворотної сумісності з іграми PS2. Після Nintendo 64 у 2001 році Nintendo випустила GameCube -

першу консоль, яка використовувала оптичні диски, щоправда, спеціально відформатовані для цієї системи. Однак у цей момент на ринку консолей з'явився новий гравець - Microsoft зі своєю першою консоллю Xbox, також випущеною у 2001 році.

Microsoft побоювалася, що PS2 від Sony стане центральним центром електронних розваг у вітальні і витіснить ПК з домашнього вжитку, і, розробивши нещодавно набір бібліотек DirectX для стандартизації ігрових апаратних інтерфейсів для комп'ютерів на базі Windows, використала цей же підхід при створенні Xbox.

PS2 залишалася провідною платформою протягом першої половини десятиліття і залишається найбільш продаваною домашньою консоллю всіх часів з більш ніж 155 мільйонами проданих одиниць.

Частково це сталося завдяки низці критично важливих ігор, випущених на цій системі, зокрема Grand Theft Auto III, Metal Gear Solid 2: Sons of Liberty та Final Fantasy X.

Xbox змогла посісти друге місце за продажами після PS2, але зі значним відривом від Microsoft. Втім, для Microsoft ця втрата була прийнятною, оскільки вона довела їм, що вони можуть конкурувати на ринку консолей. Xbox також представила флагманську гру Microsoft, Halo: Combat Evolved, яка покладалася на вбудовану функцію Ethernet для підтримки онлайн-ігор.

До середини 2000-х років лише Sony, Nintendo та Microsoft вважалися основними гравцями на ринку консольного обладнання. Усі три компанії представили наступне покоління апаратного забезпечення в період між 2005 та 2006 роками, починаючи з Xbox 360 від Microsoft у 2005 році та PlayStation 3 (PS3) від Sony у 2006 році, а пізніше того ж року з'явилася Wii від Nintendo.

Xbox 360 і PS3 продемонстрували конвергенцію з апаратним забезпеченням персональних комп'ютерів: обидві консолі підтримували графіку високої чіткості, оптичні носії високої щільності, такі як Blu-ray, внутрішні жорсткі диски для зберігання ігор і мали вбудоване підключення до Інтернету.

Microsoft і Sony також розробили цифрові онлайн-сервіси Xbox Live і PlayStation Network, які допомагали гравцям спілкуватися з друзями в Інтернеті, знаходити партнерів для онлайн-ігор і купувати нові ігри та контент в онлайн-магазинах. На противагу цьому, Wii була розроблена як частина нової стратегії "блакитного океану" Nintendo після поганих продажів GameCube.

Замість того, щоб намагатися конкурувати з Microsoft та Sony за кожною функцією, Nintendo розробила Wii як консоль з інноваційним ігровим процесом, а не високою продуктивністю, і створила Wii Remote, контролер, що працює на основі виявлення руху. Ігровий процес, розроблений на основі

Wii Remote, забезпечив миттєві хіти, такі як Wii Sports, Wii Sports Resort та Wii Fit, і Wii стала однією з найбільш швидко продаваних консолей за кілька років свого існування.

Головною модою 2000-х років був стрімкий зліт і падіння ритм-ігор, які використовують спеціальні ігрові контролери у формі музичних інструментів, таких як гітари та барабани, щоб відповідати нотам під час виконання ліцензійних пісень. Guitar Hero, заснована на аркадній грі Guitar Freaks, була розроблена компанією Harmonix і видана Red Octane у 2005 році на PS2, і мала скромний успіх. Activision придбала Red Octane і отримала видавничі права на серію, тоді як Harmonix придбала Viacom, де вони запустили Rock Band, схожу серію, але з барабанами та вокалом на додачу до гітар. Ритмічні ігри за популярністю поступаються лише екшен-іграм, складаючи 18% ринку відеоігор у 2008 році, і привертають увагу інших видавців.

У той час як Harmonix підходила до серії, додаючи нові пісні як завантажуваний контент, Activision зосередилася на випуску нових ігор у серії Guitar Hero рік за роком; до 2009 року вони планували випустити шість різних ігор, пов'язаних з Guitar Hero, на рік. Насиченість ринку, а також мода на ці контролери інструментів швидко призвела до того, що ринок, який у 2008 році становив 1,4 млрд доларів, у 2009 році впав на 50%.

До 2011 року Activision припинила видання ігор Guitar Hero (хоча й повернулася до них у 2015 році з Guitar Hero Live), тоді як Harmonix продовжила розробку Rock Band після перерви між 2013 і 2015 роками.

У цей період Nintendo все ще домінувала на ринку портативних ігор. Game Boy Advance, випущена в 2001 році, зберегла позиції Nintendo на ринку завдяки повнокольоровому РК-екрану з високою роздільною здатністю та 32-бітному процесору, який дозволяв портувати ігри для SNES та простіші ігри для N64 та GameCube. Наступні дві великі портативки, Nintendo DS та Sony PlayStation Portable (PSP), з'явилися з різницею в місяць один від одного в 2004 році. У той час як PSP могла похвалитися кращою графікою та потужністю, слідуючи тенденції, встановленій з середини 1980-х років, Nintendo зробила ставку на дизайн з меншою потужністю, але з новим інтерфейсом управління. Два екрани DS, один з яких був сенсорним, виявилися надзвичайно популярними серед споживачів, особливо серед маленьких дітей та геймерів середнього віку, яких привабили серії Nintendo Nintendogs та Brain Age відповідно, а також локалізовані японські ігри типу візуальних романів, такі як Ace Attorney та Professor Layton, що були представлені в західних регіонах.

PSP привернула увагу значної частини геймерів-ветеранів у Північній Америці і була дуже популярною в Японії; її спеціальні мережеві можливості добре працювали в міському японському середовищі, що безпосередньо сприяло зростанню популярності серії Monster Hunter від Capcom.



Зростання популярності мобільних ігор

Окремо ігри на мобільних пристроях мали обмежений успіх до середини 2000-х років. Nokia встановила Snake на свою лінійку мобільних телефонів, починаючи з Nokia 6110 у 1997 р. Подібні виробники телефонів, персональних цифрових помічників та інших пристроїв також включали вбудовані ігри, але вони були призначені для того, щоб згаяти час, і не були настільки захоплюючими.

У міру вдосконалення телефонних технологій японська культура мобільних телефонів зростала приблизно до 2003 року, коли з'явилися ігри, починаючи від головоломок і віртуальних домашніх тварин, які використовували технології телефонних камер і сканерів відбитків пальців, і закінчуючи 3D-іграми з якісною графікою PlayStation.

Старі аркадні ігри стали дуже популярними на мобільних телефонах, які були ідеальною платформою для аркадних ігор, призначених для коротких ігрових сесій. Компанія Namco робила спроби представити мобільні ігри в Європі у 2003 р. Nokia випустила N-Gage, гібридну ігрову систему для телефонів і КПК, у 2003 р., але вона мала обмежений успіх у порівнянні з Game Boy Advance від Nintendo.

Приблизно у 2005 році на ринку з'явилися перші смартфони, які, окрім телефонних послуг, пропонували можливість передачі даних. Оператори ліцензували ігри для продажу на вітринах магазинів, але це не прижилося через розрізненість вітрин і відмінності між моделями телефонів, а ігри не могли бути такими ж складними, як на консолях або портативних пристроях, через обмеженість апаратного забезпечення смартфонів.

У 2007 році Apple, Inc. представила свій iPhone, який був технологічно більш досконалим, ніж інші смартфони на ринку, а в 2008 році відкрила App Store, через який можна було купувати нові додатки. Завдяки App Store розробники, зареєструвавшись у якості партнера, могли розробляти та публікувати свої власні додатки в магазині. Це дозволило розробникам будь-якого розміру брати участь у ринку App Store. Компанія Google, яка розробила конкуруючу мобільну операційну систему Android, випустила власну версію магазину додатків у 2008 році, пізніше названу Google Play у 2012 році.

Використання вітрин магазинів додатків Apple та Google для ігрових додатків швидко набуло популярності завдяки першим успіхам, таким як Angry Birds та Bejeweled. Коли Apple запровадила внутрішні покупки (IAP) у жовтні 2009 року, низка розробників знайшли способи монетизувати свої мобільні ігри в унікальний спосіб порівняно з традиційними іграми, створивши модель freemium, коли гру зазвичай можна безкоштовно завантажити та грати в неї, але гравцям пропонується прискорити свій прогрес за допомогою IAP.



Такі ігри, як Candy Crush Saga та Puzzle & Dragons, обидві у 2012 році, затвердили цей підхід як високоприбуткову бізнес-модель для мобільних ігор. Багато розробників ігор для соціальних мереж працювали над тим, щоб або інтегрувати мобільну версію зі своєю існуючою версією, або повністю перенести свою гру на мобільну платформу, оскільки мобільні ігри ставали все більш популярними. Подальше зростання популярності мобільних ігор відбулося в Китаї, де більшість жителів не мають комп'ютерів і де імпортовані консолі були заборонені урядом з 2000 року, хоча зрештою були пом'якшені в 2014 році і повністю скасовані в 2015 році.

Натомість більшість гравців у Китаї використовували мобільні телефони або отримували доступ до ігор за підпискою через комп'ютерні кафе. Мобільні ігри також виявилися популярними та фінансово успішними там, з десятикратним зростанням китайського ринку відеоігор між 2007 та 2013 роками.

Разом зі зростанням мобільних ігор з'явилися мікроконсолі, недорогі домашні консолі, які використовували операційну систему Android, щоб скористатися великою бібліотекою ігор, вже створених для мобільних пристроїв. Однак мобільні ігри також витіснили ринок портативних консолей: і Nintendo 3DS, і PlayStation Vita (обидві 2011 року випуску) зазнали значного падіння продажів порівняно з їхніми попередниками, Nintendo DS і PlayStation Portable відповідно (обидві 2004 року випуску), після стрімкого зростання мобільних ігор. Відтоді Sony покинула ринок портативних консолей.

Індустрія відеоігор AAA та поява інді-ігор

У 2000-х роках на розробку відеоігор почали виділяти дедалі більші бюджети; бюджет Final Fantasy VII оцінювався в 40-45 мільйонів доларів без урахування маркетингу, тоді як перша гра Shenmue коштувала 47-70 мільйонів доларів. Більші розробники почали підходити до ігор як до голлівудського кіно, не лише враховуючи аспекти розробки, дистрибуції та маркетингу, але й включаючи бюджети як на внутрішньоігрову кінематографію, включно з професійними акторами та ліцензійними об'єктами, так і на більш масштабні рекламні елементи. Ці нові підходи ще більше збільшили ігрові бюджети.

Подібно до блокбастерів, наприкінці 1990-х - на початку 2000-х років індустрія відеоігор почала називати ці високобюджетні ігри, а також видавців і розробників, які стоять за ними, "AAA" або "потрійним А".

В результаті більших бюджетів та кращих технологій з'явилися нові ігри, засновані на розповіді, які включають більші історії як більш прямі компоненти ігрового процесу, наприклад, шляхом усунення попередньо відрендерених вирізаних сцен на користь сцен, що виконуються в ігровому русі.

Включення розповіді в екшн-ігри частково призвело до занепаду жанру пригодницьких ігор до початку 2000-х років. Прикладами впливових ігор цього періоду є Half-Life 2, Portal, Batman: Arkham Asylum, BioShock, Metal Gear Solid 2: Sons of Liberty та Resident Evil 4, а також перші частини довготривалої серії Call of Duty та Assassin's Creed.

Аматорська та саморобна розробка ігор існувала з моменту появи перших домашніх комп'ютерів наприкінці 1970-х та 1980-х років, з переходом до умовно-безкоштовного програмного забезпечення окремими особами та невеликими командами розробників у 1990-х роках, але важливість консольних ігор та розвиток технології 3D-ігор спочатку ускладнили для індивідуальних розробників конкурентну участь у розробці ігор.

Зростання кількості AAA-ігор з великими бюджетами ще більше змусило видавців не ризикувати і підтримувати менші ігри з нестандартним або більш експериментальним геймплеем.

Незалежні ігри, або інді-ігри, завоювали значну частку ринку в другій половині 2000-х років, що тривало і в 2010-х, і, як правило, розглядається як результат пошуку індустрією інновацій за межами безпечних, не ризикованих підходів, на яких була зосереджена розробка AAA. Інтерес до інді-ігор виник завдяки бурхливому розвитку індустрії флеш-ігор у середині 2000-х років, який привернув увагу до окремих і невеликих розробників, яких зазвичай не помічали ЗМІ. Крім того, невеликі розробники були виділені завдяки швидкому зростанню індустрії мобільних ігор, що дозволило їм на рівних конкурувати в магазинах мобільних додатків з великими розробниками.

Краудфандинг через такі сайти, як Kickstarter, став життєздатним способом отримання фінансування для інді-розробників наприкінці 2000-х років, вибухоподібно зростаючи в популярності до середини 2010-х років, тоді як розповсюдження раннього доступу, коли гравці купують ще не фінальну версію гри, щоб допомогти грати, тестувати та надавати відгуки, було успішно продемонстровано на прикладі Minecraft у 2009 році і з тих пір використовується в якості моделі для деяких інді-ігор.

На персональних комп'ютерах Valve відкрила свою платформу цифрового контенту Steam, щоб дозволити інді-іграм бути переліченими поряд з іграми Triple-A та кількома іншими подібними цифровими вітринами. Microsoft запустила Xbox Live Arcade (XBLA) у 2004 році, яку вони використовували для публікації ігор для Xbox, а пізніше Xbox 360 від менших видавництв та незалежних команд. Sony та Nintendo наслідували цей приклад з подібними програмами публікації інді-ігор на початку 2010-х. Кілька інді-ігор привернули увагу ЗМІ в цей період, в тому числі Super Meat Boy, Fez та Braid.

2.5 2010-ті роки

У 2010-х роках традиційна модель гонки за п'ятирічним життєвим циклом консолі була скорочена. Причини включали в себе складність і величезні витрати на створення консолей, які графічно перевершували б поточне покоління, при цьому Sony і Microsoft все ще намагалися окупити витрати на розробку своїх поточних консолей, а також нездатність інструментів для створення контенту встигати за зростаючими вимогами, що пред'являються до людей, які розробляють ігри.

14 червня 2010 року, під час виставки E3, Microsoft представила свою нову консоль Xbox 360 S або Slim. Вона менша і тихіша, з жорстким диском на 250 ГБ і Wi-Fi 802.11n. Того ж дня вона почала надходити в магазини США, а 13 липня - в Європу.

Хмарна ігрова система OnLive - одна з перших хмарних ігрових сервісів.

Графіка високої чіткості в апаратному забезпеченні для відеоігор

Дисплеї на основі електронно-променевих трубок почали поступово виходити з ужитку у 2000-х роках, на зміну їм прийшли недорогі телевізори та монітори з плоским екраном, які мали значно вищу роздільну здатність і частоту оновлення. Апаратне забезпечення для відеоігор почало підтримувати новий стандарт мультимедійного інтерфейсу високої чіткості (HDMI), що дозволяє роздільну здатність до 4K (3840 × 2160 пікселів), що само по собі підкреслило потребу в більш потужних графічних картах з швидшими процесорами і більшим обсягом пам'яті. Ігрові рушії, такі як Unreal, Unity і DirectX, додали підтримку покращеного відображення текстур для підтримки текстур високої роздільної здатності, щоб забезпечити фотореалістичну графіку в іграх.

У 2013 році Microsoft і Sony випустили свої наступні покоління консолей - Xbox One і PlayStation 4. Обидві консолі розширили можливості своїх попередніх консолей, додавши підтримку графіки високої роздільної здатності та більшу підтримку цифрового розповсюдження контенту з додатковим простором для зберігання даних. Запуск Xbox One спочатку був невдалим, оскільки Microsoft хотіла вимагати від користувачів постійного підключення до Інтернету, а також постійного використання датчика руху Kinect, що, в свою чергу, дало б певні переваги гравцям. Однак за кілька місяців до випуску ці рішення зустріли негативну реакцію через занепокоєння щодо конфіденційності, і Microsoft переглянула свою політику. Kinect, який спочатку йшов у комплекті з Xbox One, став необов'язковим, і через рік після запуску Microsoft вирішила припинити виробництво Kinect для Xbox One.

Nintendo все ще йшла власним шляхом. Компанія вирішила, що Wii, можливо, втратила частину своїх основних геймерів, і розробила Wii U, щоб повернути цю групу. Wii U, випущена у 2012 році, включала в себе схожий на планшет Wii U GamePad з елементами керування та сенсорним дисплеєм, який діяв як другий екран під час гри, а також підтримку контролерів Wii Remote і зворотну сумісність з іграми для Wii.

Wii U стала комерційним провалом для Nintendo після Wii; в той час як Wii було продано понад 100 мільйонів одиниць, Wii U продали лише близько 13 мільйонів за весь час свого існування. Nintendo пояснила це як маркетингом Wii U, який не зміг чітко пояснити призначення GamePad і змусив споживачів повірити, що це просто ще одна планшетна система, так і відсутністю сторонньої підтримки консолі, яка швидко припинилася після перших продажів, а також маркетинговими причинами.

Nintendo вже працювала над своєю наступною консоллю, коли вийшла Wii U, але підштовхувала до випуску іншої консолі, щоб швидше окупити витрати на Wii U. Знову ж таки, залишаючись прихильниками своєї минулої стратегії "блакитного океану" - зосередитися на інноваціях, а не на технічній перевазі над конкурентами, - у 2017 році Nintendo випустила Nintendo Switch, одну з перших гібридних консолей, на яку можна грати як на портативному пристрої, але також її можна встановити на док-станцію, підключену до телевізора, і використовувати як домашню приставку.

У Switch використовується знімний джойстик Joy-Con, який функціонує як звичайний контролер, а також як пристрій, що реагує на рух, як пульт Wii Remote. Паралельно з розробкою Switch, Nintendo шукала сторонню підтримку для консолі як від студій класу triple-A, так і від інді-розробників. Switch виявилася дуже успішною: станом на 2022 рік вона є найбільш продаваною домашньою консоллю Nintendo, змінивши Wii, і допомогла Nintendo відновити свої позиції на ринку апаратного забезпечення.

Ринок портативних консолей почав занепадати у 2010-х роках, коли його витіснили мобільні ігри. Nintendo продовжувала вдосконалювати лінійку DS; у 2011 році вона випустила Nintendo 3DS, яка мала екран з автостереоскопічним відображенням для створення 3D-ефекту без необхідності використання спеціальних окулярів.

Sony випустила PlayStation Vita у 2012 році як наступницю PSP, яка мала сенсорний екран спереду та сенсорну панель ззаду на додаток до існуючого управління. Vita не змогла завоювати значну частку ринку, і після того, як Sony припинила випуск продукту, вона заявила, що не має планів щодо

подальшого розвитку портативних систем. Nintendo, з іншого боку, випустила модифіковану версію Switch, Nintendo Switch Lite, у 2019 році. Switch Lite - це дешевша версія, яка безпосередньо інтегрує Joy-Con у пристрій і видаляє інші функції, щоб створити пристрій, який безпосередньо підтримує ручний геймплей, але в іншому повністю сумісний з існуючою бібліотекою Switch.

У сфері персональних комп'ютерів ринок відеокарт був зосереджений на прогресі, досягнутому лідерами індустрії - компаніями NVidia та AMD, які також постачали графічні процесори для нових консолей.

Починаючи з кінця 2010-х років, потужність цих графічних карт використовували "майнери" криптовалют, оскільки вони були дешевшими, ніж інше комп'ютерне обладнання для тих самих цілей, і створили ажіотаж на графічні карти, що призвело до завищення цін і дефіциту карт протягом тривалого часу.

Твердотільні накопичувачі (SSD), які раніше використовувалися для зберігання флеш-карт для ігрових консолей, просунулися досить далеко, щоб стати споживчим варіантом для зберігання великих обсягів даних. Порівняно з традиційними жорсткими дисками (HDD), які використовували електромеханічні деталі, SSD-накопичувачі не мають механічних компонентів і здатні до значно більшої пропускної здатності, що зробило їх популярними варіантами для комп'ютерів, призначених для відеоігор.

Ігри з віртуальною, доповненою та змішаною реальністю

Системи віртуальної реальності (VR) для відеоігор вже давно розглядалися як ціль для технології VR і перебували в стадії розробки ще в 1990-х роках, але їм заважала їхня висока вартість і непрактичність для споживчих продажів. Одна з перших спроб, Virtual Boy від Nintendo у 1996 році, використовувала монохромний стереоскопічний дисплей для імітації 3D, але пристрій був непрактичним і не знайшов розробників, що призвело до комерційного провалу для Nintendo. Прорив у створенні готового для споживача обладнання для віртуальної реальності відбувся на початку 2010-х років з розробкою Oculus Rift Палмером Лакі (Palmer Luckey). Rift був продемонстрований на торгових виставках у 2013 році і виявився досить популярним, щоб змусити Facebook придбати компанію і технологію за 2 мільярди доларів у 2014 році. Незабаром після цього Valve і HTC анонсували HTC Vive, вперше випущений у 2015 році, а Sony випустила PlayStation VR у 2016 році. Пізніше Valve розробила власну лінійку апаратного забезпечення для VR, Valve Index, випущену в 2019 році. У той час як численні VR-ігри

ефективно використовували переваги віртуальної реальності над "плоскими" іграми (які не мають VR-можливостей) для створення ефекту занурення, "програмою-вбивцею" VR стала гра Half-Life: Alyx, випущена Valve у 2020 році. Half-Life: Alyx принесла кілька нових ідей щодо інтеграції шутерів від першої особи у VR-додаток і стимулювала продажі Індексу.

Ігри з доповненою реальністю (AR), де гра бере зображення відеоігри в реальному часі і накладає на нього додаткову графіку, також існували до 2010-х років. Деякі ігри для консолі PlayStation використовували EyeToy, PlayStation Eye або PlayStation Camera як частину ігрового процесу, а ігри для Xbox 360 та Xbox One - Kinect.

Більшість ігор були більш експериментальними, оскільки камери були нерухомими і обмежували можливості взаємодії. З появою портативних консолей, зокрема PSP і Nintendo DS, а також мобільних телефонів з відеокамерами, нові можливості доповненої реальності з'явилися і на портативних пристроях. Перші ігри були все ще більш експериментальними та іграшками без повноцінних ігрових циклів.

Ігри на основі доповненої реальності почали розвиватися з виходом Pokémon Go у 2016 році, яка поєднала AR з іграми на основі локації. Гравці використовували свій мобільний пристрій, щоб знайти віртуального покемона, якого вони шукали і намагалися зловити за допомогою доповненої реальності на камері свого пристрою.

2.6 2020-ті роки

У 2020 році NVidia та AMD представили відеокарти з апаратною підтримкою трасування променів у реальному часі, яка також стала основним компонентом наступних консолей Microsoft та Sony - Xbox серії X/S та PlayStation 5, випущених у листопаді 2020 року. Значні вдосконалення технології також сприяли можливості відображення високодеталізованих текстур, що дозволило досягти фотореалістичності сцен у відеоіграх з високою роздільною здатністю та високою частотою кадрів. Ці зміни вимагали більшого простору для зберігання текстурної пам'яті на апаратному рівні та більшої пропускну здатності між пам'яттю та графічним процесором. Обидві нові консолі оснащувалися спеціалізованими твердотільними накопичувачами, призначеними для зберігання даних з високою пропускну здатністю, що мало додаткову перевагу - практично усувало час завантаження в багатьох іграх, особливо в тих, що передбачають внутрішньоігрову трансляцію для ігор з відкритим світом.

Метасвіт, блокчейн та NFT-ігри, а також придбання відеоігор

У 2020-х роках концепція метaproстору набула все більшої популярності. Схожа за своєю природою на соціальні простори Second Life, концепція метaproстору ґрунтується на використанні більш просунутих технологій, таких як віртуальна і доповнена реальність, для створення імерсивних світів, які можна використовувати не лише для соціальних і розважальних функцій, але й для особистих і бізнес-цілей, надаючи користувачеві можливість заробляти на участі в метaprostorі. Roblox - це нещодавній приклад гри з відкритим світом, яка дозволяє гравцям створювати власні творіння в межах гри з потенціалом заробляти на них гроші.

На початку 2020-х років метaproстір ще не був чітко визначений, але ті, хто розробляв нові технології, розуміли, що фінансова система буде прив'язана до цих систем. Уникаючи пасток попередніх систем ігрових валют, почала зростати популярність розробки ігор на основі криптовалют і систем, які використовували децентралізовані технології блокчейн. Ці блокчейн-ігри часто базувалися на торгівлі не взаємозамінними токенами, які гравці створювали і вдосконалювали в процесі гри, імітуючи те, як буде функціонувати метаверсійний контент. Деякі компанії-виробники відеоігор висловили рішучу підтримку використанню блокчейну і NFT у своїх іграх, наприклад, Ubisoft, але загалом гравці і розробники ігор негативно ставилися до криптовалют і NFT, вважаючи їх шахрайством.

Висновки за розділом

Дослідивши етапи розвитку саме ігор та їх розробки, спостерігається зміна у сприйнятті відеоігор як культурного феномену. Від ніші розваг для дітей і підлітків, відеоігри перетворилися на визнану форму мистецтва і важливий елемент сучасної культури, що впливає на кінематограф, музику і літературу.

Монетизація та бізнес-моделі також зазнали змін. Якщо раніше основним джерелом доходів були продажі фізичних копій, то тепер це цифрова дистрибуція, підписки, мікротранзакції та стримінгові сервіси.

Загалом, історія розвитку відеоігор є свідченням їхньої постійної еволюції та адаптації до мінливих технологічних можливостей і культурних тенденцій. Відеоігри не лише надають розвагу, а й відображають та формують соціальні та культурні норми сучасного світу.

АНАЛІТИКА ЕТАПІВ РОЗРОБКИ

3.1 Базис-планування в ігровій індустрії

Бізнес-планування – це процес визначення цілей та шляхів їх досягнення та цільового успіху гри на ринку.

Бізнес-план – план заходів, опрацьований під час *бізнес-планування*.

Roadmap – це документ про те, що й коли буде реалізовано для того, щоб досягти бажаного статусу та окремих елементів для проекту у майбутньому.

Найважливіші компоненти для створення гри – гроші, час та люди.

Основними питаннями у цьому розділі:

- Чи потрібен грі бізнес-план?
- Якщо потрібен, то навіщо?
- Як можна логічно та продуктивно прийти до відповіді?

Для цього спочатку, в базисі проекту, повинна бути ідея. Потім люди, відповідальні за планування та супровід розробки гри мають оцінити свої власні сили (тобто *ресурси*, це найправильніший термін) і зрозуміти, чи вистачає їх для досягнення їхньої мети. Якщо чогось не вистачає, вони мають знайти ресурси, яких бракує.

Важливо знати, якщо до вас приєднуються люди, які стануть допомагати вам досягти мети, то як і коли ви повернете їм інвестиції, і як ви потім розійдетеся і поділите гроші, славу. Зокрема і для цього робиться *бізнес-план*, у якому будуть прописані всі основні пункти.

Оформлення бізнес-плану розробки ігор залежить від того, хто повинен бути з ним ознайомлений:

- Інвесторів, кредиторів – усі вигідні сторони гри.
- Партнерів - поділ ризиків, фінансових і матеріальних витрат.
- Менеджерів – основні цілі проекту.
- Себе – зберегти фокус і нічого не забути.

Розробка гри зазвичай триває досить довго, буває, що люди втрачають цілі та мотивацію. У таких випадках бізнес-план дуже допомагає.

Цілі та завдання

Бізнес-план гри служить двом основним цілям:

- Він дає інвестору відповідь на питання, чи варто вкладати ресурси в цей проект.
- Виконує роль джерела інформації для осіб, які безпосередньо реалізують гру.

Бізнес-план допомагає вирішити такі завдання:

- **Визначити ринки.** Цей пункт не дарма найперший - від нього залежить усе інше.
- **Довгострокові та короткострокові цілі.**
- **Відповідальних.** Дуже важливо в бізнес-плані визначити зону відповідальності кожного учасника.
- **Основні КРІ.** Сюди ви можете написати будь-який КРІ, який важливий особисто вам або інвесторам.
- **Вартість розробки гри.** Вона завжди складається з безлічі речей. Це обов'язково потрібно враховувати і мати якісь резерви
- **Відповідність наявних кадрів та їхньої мотивації.** Завжди пам'ятайте, що основна відповідальність лежить на вас як на творцеві бізнесу.
- **Маркетингові заходи**
- **Оцінку фінансового та матеріального становища**
- **Ризики.** Вам обов'язково чогось не вистачить у процесі розробки. Спробуйте передбачити це заздалегідь.

Бізнес-план гри допомагає дати відповіді на запитання:

- Який ринковий попит на гру і як він буде змінюватися.
- Які ресурси і в яких кількостях будуть потрібні для розроблення гри.
- Скільки коштуватимуть ресурси і де їх знайти.
- Які будуть показники у гри. Найпростіший і найдешевший спосіб їх визначити - зробити soft launch.
- Якими можуть бути загальні доходи і як їх слід розподіляти між усіма учасниками.
- Що робити в разі настання ризику. Важливо не тільки написати, з якими ризиками ви можете зіткнутися, а й продумати, що ви будете з ними робити.

Основні пункти бізнес-плану:

- Ліцензії. Авторські права. Юридичні особливості;
- Маркетинговий план. Конкурентний аналіз;
- Виробничий план. Бюджетування;
- Персонал;
- Оцінка ризиків;
- План випуску гри;
- Інвестиційний план;
- Бізнес-модель

Ліцензії та авторські права

Якщо ви хочете хоч що-небудь зробити в грі, переконайтеся:

- Що ви не порушуєте жодних ліцензійних угод
- Що ви будете і можете відповідати всім правилам стору і ринку, в якому хочете виходити
- Варіантів ліцензій дуже багато і їх потрібно враховувати і розбиратися, щоб не виникло конфлікту зі стором і вам не заблокували гру.
- Дуже важливо стежити за авторськими правами: будь-який рядок коду програміста прирівнюється до літературного твору. Звук теж захищається авторським правом, навіть якщо він дуже короткий.

З аналізу практики: будь-яке оскарження авторського права в Європі або США коштує від 50 000\$.

Можливими наслідками порушення можуть бути:

- Гру не випустять у магазинах країн де було узгоджено порушення.
- Гру видалять зі магазину після того, як ви вже завантажите/відправите її до видавництва чи дистриб'юторів.
- ЗМІ висвітлять гру і вас у негативному світлі.
- Вас оштрафують або ви отримаєте претензію правовласника.

Маркетинговий план

Основні пункти маркетингового плану:

- Визначте основний ринок для гри
- Дізнайтеся всю специфіку основного ринку. Що під цим мається на увазі? Є культурні, соціальні та політичні відмінності. Дуже важливо їх знати.
- Визначте нішу для вашої гри
- Дізнайтеся своїх гравців. Можна подивитися на гравців конкурентів, зібрати інформацію на форумах, почитати звіти великих компаній тощо. Вам важливо знати про них максимально багато.
- Конкуренти. Маленьким компаніям і стартапам знайти своїх конкурентів дуже просто: потрібно зайти в стор і подивитися схожі ігри. Великим компаніям для цього потрібно більше інструментів, тому що потрібно і більше інформації. Головна мета - зрозуміти, що вже є і не копіювати це, або копіювати, але робити краще.
- Визначте вашу унікальну конкурентну перевагу. Ви маєте одразу розуміти, чим ваша гра сподобається гравцям і скрізь робити на цьому акцент.
- Трафік та інші засоби просування. Ціна трафіку зараз дуже велика, тому потрібно робити акцент зокрема й на інші засоби просування: pr, соцмережі, месенджери, віральні механіки, спецпроекти тощо.
- Підготуйте план релізу гри. Якщо комусь здається, що зарелізити гру - це просто, він помиляється. На жаль, після релізу ваша робота тільки починається.

Виробничий план, чи як саме будемо робити гру?

Основні пункти виробничого плану:

- Сеттинг і жанр
- Хто потрібен і що потрібно для створення гри. Хто - зрозуміло, це люди, а ось що братиме участь у розробці - потрібно подумати. По-перше, це комп'ютер. Ще часто забувають, що гру потрібно буде тестувати, а для цього потрібні пристрої. Крім того, вам можуть знадобитися столи, стільці, стенди - все, що завгодно
- Не забуваємо про ліцензії!
- Які ресурси у вас є для створення гри. Якщо, наприклад, у вас є зв'язки, які допоможуть знайти інвестиції або пропіарити гру, потрібно обов'язково це прописати
- Визначте черговість використання ресурсів. Бажано відзначити ключові точки на вашому таймлайні. Коли потрібно буде знайти видавця, коли потрібно щось купити і так далі. Це допоможе вам розподілити гроші.
- Визначте ризики і як ви будете їх усувати
- Розрахуйте КРІ гри. Існують розраховуваний КРІ і той, який є за фактом. Чим точніше ви розрахуєте КРІ, тим простіше вам буде потім

Бюджет

Бюджетування - це процес планування майбутніх доходів і витрат. Воно допомагає зрозуміти, вистачить вам грошей чи ні, і, якщо вистачить, то на який період.

Бюджет - це план майбутніх витрат і доходів.

Бюджет гри - документ, у якому ви прописуєте інвестиції, витрати на гру і планований час повернення інвестицій.

Основні пункти фінансового плану:

- Зробіть бюджет. Бюджет настільки важливий, що якщо ви зробите гру без бюджету, ви не зможете оцінити, вистрілила гра чи ні, тому що не пам'ятаєте своїх витрат
- Пропишіть основні джерела фінансування. Це ті люди або організації, які дали вам гроші і ваші домовленості з ними
- Визначте фінансові ризики і що ви будете робити, якщо вони настануть
- Розрахунок дати окупності
- Розрахунок дати повернення інвестицій

Що ще потрібно вказати у фінансовому плані?

- Девайси
- Розробка та супутні витрати
- Зарплата
- Оренда приміщення і все, що з цим пов'язано
- Не забуваємо про ліцензії!
- Вартість розробки гри
- Вартість просування гри
- Загальна (підсумкова) вартість гри. Саме вона дозволить вам говорити, була гра успішною чи ні

Є 2 точки: точка окупності і дата повернення інвестицій. Це найголовніші 2 точки в графіку, про які вам потрібно знати і вміти їх обчислювати.

Персонал

Є видимі ризики персоналу, а є ті, які приховані. У прикладі на картинці є проблема: ніхто не вміє балансувати гру. Є й менш очевидна: заливку білда може зробити тільки співробітник номер 5. Це означає, що якщо у вас з'явиться якийсь критичний баг, ніхто, крім нього, виправити не зможе. Якщо це людина на аутсорсі, вам потрібно обов'язково навчити це робити ще когось.

Ризики

Форс-мажорні ризики - те, що неможливо передбачити. Для таких ризиків корисно відразу підготувати резервну суму - умовні 10000\$ або 10% від бюджету.

Приклади ризиків під час випуску гри:

- Курс гривні до основних світових валют
- Ціна аутсорсу
- Змінилися ліцензійні умови
- Змінилося законодавство
- Змінилося культурне сприйняття вашої гри
- Змінилися умови співпраці/інвестування
- Відхід провідних фахівців
- Крадіжка ваших напрацювань
- Пропажа мотивації

План випуску гри

Основні пункт плану випуску гри для бізнес-плану:

- Позиціонування гри на ринку. Беремо з маркетингового плану
- Портрет ЦА. Можна взяти з Facebook Insights
- Розробка бізнес-моделі гри
- Розрахунок КРІ гри - те, що ви порахували з тих показників, які можете знайти
- Визначте точки зростання і ваші дії на них. Коли ваша гра вистрілить, вам терміново хтось знадобиться: копірайтер, КМ, маркетолог тощо. Ви маєте обов'язково це враховувати.
- Визначте способи просування
- Сформууйте бюджет для soft launch
- Визначте дату soft launch та інші ключові дати за проєктом

3.2 Ролі в команді розробки проекту

Команди розробників можуть варіюватися в розмірах від невеликих груп по дві-три людини, які роблять казуальні ігри у себе вдома, до сотень, або навіть тисяч, співробітників, які створюють ігри великого масштабу. Компанії ділять підзадачі розробки гри. Окремі посади можуть відрізнятися, проте ролі в галузі однакові. Команда розробників складається з кількох співробітників. Деякі з них можуть виконувати кілька ролей; аналогічно, кілька завдань можуть виконуватися одним і тим самим співробітником.

Розмір команди може варіюватися від 20 до 100 і більше осіб, залежно від масштабності гри. Найбільше в команді художників, потім програмістів, потім геймдизайнерів, далі спеціалістів зі звукового супроводу, а також двоє або троє продюсерів, які беруть на себе менеджмент. Люди на цих посадах відпрацьовують повний робочий день.

На інших посадах, таких як тестувальники, співробітники можуть бути зайняті неповний робочий день. Зарплати на цих посадах залежать від досвіду і місцезнаходження співробітника. Зарплата програміста-початківця в США становить у середньому близько 70 000 доларів на рік, а у досвідченого 125 000.

До команди розробки входять посади, представлені нижче.

Геймдизайнер

Геймдизайнер - це людина, яка проєктує ігровий процес, задумуючи та проєктуючи правила та структуру гри. Команди розробників зазвичай мають провідного геймдизайнера, який координує роботу інших геймдизайнерів. Вони є тими, хто краще за інших має розуміння того, якою буде гра.

Одне із завдань геймдизайнера - це продумувати, як буде йти розповідь у грі, продумувати діалоги, коментарі, кат-сцени, пакування гри під час продажу, підказки тощо.

У великих проєктах часто бувають окремі геймдизайнери для різних частин гри, наприклад, геймдизайнер ігрових механік, призначеного для користувача інтерфейсу, персонажів, діалогів тощо.

Художник

Художник малює те, який вигляд матиме гра. У відділі художників, як правило, є директор або керівник, який опікується, зокрема, тим, щоб бачення гри у колег збігалось. Директор керує відділом, планує і координує їхні дії всередині всієї команди розробників.

Робота художника може бути 2D- або 3D-орієнтованою. 2D-художники можуть створювати концепт-арти, спрайти, текстури, зображення фону і місцевості, і користувацький інтерфейс.

3D-художники можуть створювати моделі або полігональні сітки, анімацію, тривимірне оточення і кінематику. Художники іноді виконують обидві ролі (2D і 3D).

Програміст

Ігровий програміст - це інженер-програміст, який здебільшого розробляє комп'ютерні ігри або пов'язане з ними програмне забезпечення (як-от інструменти розроблення ігор).

Усю роботу з вихідним кодом виконують програмісти. Як правило, є один або кілька провідних програмістів, які реалізують початкову кодову базу[прояснити], планують розвиток проекту в майбутньому, а також координують інших програмістів.

Ігровий програміст може бути зайнятий розробкою таких аспектів, як:

- Фізика - програмування ігрового рушія, зокрема симуляція "фізики" (фізична модель) - руху об'єктів, зіткнень тощо;
- Штучний інтелект (ШІ) - створення комп'ютерних агентів з використанням методів ШІ; сюди входить написання скриптів, планування, логічне програмування тощо.
- Графіка - управління використанням графічного вмісту і пам'яті комп'ютера; розробка графічного рушія, інтеграція тривимірних моделей, текстур для роботи за рушієм фізики.
- Звуковий супровід - інтеграція музики, мови, звукових ефектів у потрібне місце і час.
- Геймплей - реалізація різних ігрових механік і особливостей;
- Сценарії - розробка та підтримка високорівневої системи команд для різних внутрішньо-ігрових завдань, таких як ШІ, тригери редактора рівнів тощо.

- Користувацький інтерфейс - програмування пунктів меню, візуального інтерфейсу, системи допомоги та зворотного зв'язку тощо.
- Пристрої введення - опрацювання та налаштування роботи з різними пристроями введення, такими як клавіатура, миша, геймпад тощо.
- Мережеві комунікації - управління введенням і виведенням даних для локальних мереж або для Інтернету.
- Інструменти розробки ігор - виробництво допоміжного спеціалізованого програмного забезпечення, що супроводжують розробку гри; використовується частіше на допомогу дизайнерам і сценаристам.

Геймдизайнер рівнів

Геймдизайнер рівнів - це людина, яка створює рівні, завдання або місії для комп'ютерних відеоігор, використовуючи при цьому інструменти розроблення ігор або інші програми. Це можуть бути загальнодоступні комерційні програми 3D або 2D проектування, або спеціально розроблені редактори рівнів, створені для конкретної гри.

Геймдизайнери рівнів працюють як із незавершеною, так і з завершеною версією гри. Ігрові програмісти зазвичай розробляють редактори рівнів та інструменти розробки гри для геймдизайнерів рівнів, щоб ті їх використовували.

Це позбавляє геймдизайнерів необхідності доступу до ігрового коду або його зміни. Геймдизайнери можуть використовувати високорівневу та/або скриптову мову програмування для того, щоб задавати інтерактивну взаємодію гравця та ІІІ.

На відміну від інструментів редагування рівня, які іноді доступні спільноті гравців, геймдизайнери рівнів часто працюють з імітаторами та прототипами, націленими на узгодженість і чіткість компонування, і цю роботу можна виконати до того, як буде завершено художню частину.

Звукорежисер

Звукорежисери є технічними фахівцями, відповідальними за звукові ефекти та звуковий супровід протягом усієї гри. Іноді вони контролюють створення голосових та інших звукових наборів. Композитори, які створюють музичну частину гри, входять до складу команди розробників, які працюють зі звуком, хоча часто ця робота передається на аутсорсинг. Також творці ігор замовляють музику в музичних продюсерів.

Тестувальник

Забезпечення якості здійснюється шляхом тестування. Тестувальник аналізує комп'ютерну гру і документально фіксує знайдені ним дефекти та помилки, що є частиною всього процесу контролю якості. Тестування, як правило, вимагає хороших комп'ютерних знань і компетентності в аналітиці.

Тестувальники перевіряють, що гра збігається з тим, що було спроектовано: вона повинна працювати як задумано і приносити задоволення гравцеві. Це включає в себе тестування всіх функцій, сумісності, локалізації тощо. Хоча тестування необхідне впродовж усього процесу розроблення, але воно може бути дорогим і часто активно використовується тільки під час завершення проєкту.

3.3 Використання штучного інтелекту в розробці відеоігор

Штучний інтелект (ШІ) відіграє важливу роль у сучасній розробці відеоігор, перетворюючи традиційні методи і підходи. Одним із ключових застосувань ШІ в ігровій індустрії є створення реалістичних і адаптивних віртуальних персонажів. ШІ здатний керувати поведінкою NPC (неігрових персонажів), роблячи їхні дії та реакції більш переконливими і природними. Це збагачує ігровий процес, роблячи його більш динамічним і непередбачуваним.

У сфері геймдизайну ШІ використовується для автоматизації деяких аспектів розробки, наприклад, для генерації рівнів або створення унікальних текстур і елементів оточення. Це не тільки економить час розробників, а й дає змогу створювати більш різноманітний і цікавий ігровий контент.

ШІ також активно застосовується для тестування ігор. Автоматизовані агенти на базі ШІ можуть проводити тестування гри, імітуючи дії реальних гравців, що допомагає виявляти помилки і недоліки в геймплеї та користувацькому інтерфейсі.

Істотний внесок ШІ робить і в сферу звукового дизайну. Використовуючи алгоритми машинного навчання, можна створювати унікальні звукові ефекти і музичні композиції, що адаптуються до динаміки гри і дій гравця.

У царині персоналізації ігрового досвіду ШІ здатний аналізувати вподобання та поведінку гравців, пропонуючи їм контент, що найбільше відповідає їхнім інтересам і стилю гри. Це покращує залученість і задоволеність гравців, підвищуючи тим самим загальну якість ігрового досвіду.

Загалом, використання ШІ в ігровій індустрії відкриває нові горизонти для розробників, даючи змогу створювати складніші, цікавіші та унікальніші ігрові світи, яких раніше було недосяжно досягти з використанням традиційних методів.

3.4 Ігровий рушій

Ігровий рушій - базове програмне забезпечення комп'ютерної гри. Поділ гри та ігрового рушія часто розпливчастий, і не завжди студії проводять чітку межу між ними. Але в загальному випадку термін "ігровий рушій" застосовується для того програмного забезпечення, яке придатне для повторного використання і розширення, і тим самим може бути розглянуте як підстава для розроблення безлічі різних ігор без істотних змін.

Термін "ігровий рушій" з'явився в середині 1990-х у контексті комп'ютерних ігор жанру шутер від першої особи, схожих на популярну на той час Doom. Архітектура програмного забезпечення Doom була побудована таким чином, що являла собою розумний і добре виконаний поділ центральних компонентів гри (наприклад, підсистеми тривимірної графіки, розрахунку зіткнень об'єктів, звукової та інших) і графічних ресурсів, ігрових світів, що формують досвід гравця, ігрові правила та інше.

Як наслідок, це отримало певну цінність за рахунок того, що почали створюватися ігри з мінімальними змінами, коли за наявності ігрового рушія компанії створювали нову графіку, зброю, персонажів, правила гри тощо.

Поділ між грою та ігровим рушієм часто невизначений. Деякі рушії мають розумний і ясний поділ, водночас інші практично неможливо відокремити від гри. Наприклад, у грі рушій може "знати" про те, як малювати дугу, водночас інший рушій може працювати з іншим рівнем абстракції, і в ньому дуга буде окремим випадком параметрів функцій, що викликаються.

Однією з ознак ігрового рушія є застосування архітектури управління даними. Це визначається тим, що якщо гра містить жорстке кодування, що впливають на логіку, правила гри, малювання об'єктів тощо, то стає складно застосовувати дане програмне забезпечення в різних іграх.

Більшість ігрових рушіїв розроблено та налаштовано для того, щоб запустити певну гру на певній платформі. І навіть найбільш узагальнені багатоплатформні рушії підходять для побудови ігор певного жанру, наприклад, шутерів першої особи або перегонів.

У цьому контексті можна більш акуратно сказати, що ігровий рушій стає неоптимальним у разі його застосування не для тієї гри або тієї платформи, для якої розроблено. Цей ефект проявляється від того, що програмне забезпечення являє собою набір компромісів, заснованих на тих припущеннях, якою має бути гра.

Наприклад, проектування рендерінгу всередині будівель призведе до того, що рушій, найімовірніше, не буде таким же хорошим для відкритих просторів. У першому випадку рушій може використовувати BSP-дерево для відтворення об'єктів, близьких до камери. Водночас для відкритих просторів можуть використовуватися менш точні способи, а також більш активно застосовуються технології відмальовування з різним ступенем деталізації, коли більш далекі об'єкти промальовуються менш чітко, бо займають меншу кількість пікселів.

Ігрові рушії можуть надавати не тільки лише набір візуальних інструментів для розробки, а ще й вмістити утиліти широкого спектру для швидкої інтеграції технологічних елементів у проект. Ці інструменти зазвичай складають інтегроване середовище розробки для спрощеного, швидкого розроблення ігор на кшталт потокового виробництва.

Ці ігрові рушії іноді називають "ігровим підпрограмним забезпеченням" (middleware), адже, з погляду бізнесу, вони надають гнучку та багаторазово використовувану програмну платформу з усією необхідною функціональністю для розроблення ігрового застосунку, скорочуючи витрати, складність та час розроблення - усі критичні чинники в індустрії відеоігор, що сильно конкурує.

Проте розширюваність досягнута і залишається високопріоритетною в ігрових рушіях через широкі можливості їх застосування. Незважаючи на специфічність назви, ігрові рушії часто використовують в інших типах інтерактивних застосунків, які потребують графіки в реальному часі, як-от рекламні демо-ролики, архітектурні візуалізації, навчальні симулятори та середовища моделювання.

Деякі ігрові рушії надають тільки можливості 3D-рендерінгу в реальному часі замість усієї функціональності, необхідної іграм.

3.5 Етапи розробки відеогри

Створення гри - це кропіткий і трудомісткий процес, який може розтягнутися від місяців до кількох років. Наприклад, на розробку більшості ігор франшизи Assassin's Creed пішло в середньому 2-3 роки, і це при тому що над ними працювали до 15 внутрішніх студій Ubisoft.

Концептування (Concept)

На цьому першому кроці команда придумує концепцію гри і проводить початкове опрацювання ігрового дизайну. Головна мета цього етапу - це геймдизайнерська документація, що містить Vision (розгорнутий документ, що описує гру як кінцевий бізнес-продукт) і Concept Document (початкове опрацювання всіх аспектів гри).

У продуктивній документації геймдизайнер формулює і зберігає свої ідеї. Виконавцю документація дає змогу правильно розуміти свої завдання з реалізації продукту. Тестувальник чітко бачить, що і як тестувати. Для Продюсера/ПМа ця документація надає матеріал для формування планів і контролю виконання завдань. Завдяки цьому інвестор розуміє, на що пішли виділені кошти.

Принципово важливо, щоб уся проєктна і продуктова документація підтримувалася в актуальному стані на всіх етапах розвитку проєкту. Наприклад, використання Confluence для ведення геймдизайнерської документації значно спрощує процес паралельного внесення змін кількома учасниками розроблення, а також дає змогу всім членам команди оперативно отримувати будь-яку актуальну інформацію, що стосується продукту і всіх його змін.

Серед ключових принципів формування продуктової документації варто відзначити: структурованість, захищеність від різночитань, повний опис продукту, регулярну актуалізацію.

Прототипування (Prototyping)

Важливий етап проектування будь-якої гри - це створення прототипу. Те, що має гарний вигляд "на папері", зовсім не обов'язково буде цікавим у реальності. Прототип реалізується для оцінки основного ігрового процесу, перевірки різних гіпотез, проведення тестів ігрових механік, для перевірки ключових технічних моментів.

Дуже важливо на етапі створення прототипу реалізовувати тільки те, що потрібно перевірити і в стислі терміни. Прототип має бути простим у реалізації, тому що після досягнення поставлених перед ним цілей, він має бути "викинутий". Серйозна помилка розробників-початківців - нести тимчасову інфраструктуру і "милиці" реалізації коду в основний проєкт.

Вертикальний зріз (Vertical Slice)

Загальний вертикальний зріз (vertical slice) відеоігри є ключовим інструментом у процесі розроблення ігор, що забезпечує комплексний огляд проєкту на ранніх етапах його створення. Цей метод передбачає створення функціонального прототипу гри, який містить у собі всі основні елементи геймплея, дизайну, аудіовізуального оформлення та користувацького інтерфейсу, характерні для фінальної версії гри.

Застосування вертикального зрізу дає змогу команді розробників оцінити як окремі аспекти гри, так і їхню взаємодію в межах загального ігрового процесу. Це важливо для виявлення невідповідностей і дисбалансу між різними компонентами гри, а також для перевірки загальної концепції та геймплейних механік.

Вертикальний зріз також слугує важливим інструментом для демонстрації проєкту інвесторам, видавцям і потенційній аудиторії. Він надає більш повне і привабливе уявлення про майбутню гру порівняно з традиційними презентаціями або концепт-артами, що сприяє залученню фінансування та інтересу з боку ігрового співтовариства.

Крім того, робота над вертикальним зрізом допомагає команді визначити й усунути технічні та дизайнерські проблеми на ранніх етапах розробки. Це сприяє ефективнішому управлінню проєктом, зниженню ризиків і уникненню дорогих змін в останні моменти розробки.

При цьому високу якість опрацювання обов'язково потрібно втілити тільки для тих ігрових елементів, які суттєво впливають на сприйняття продукту. При цьому всі базові фічі гри присутні як мінімум у чорновій якості. Реалізовано мінімальний, але достатній для втілення повноцінного ігрового процесу набір контенту (один рівень або одна локація).

Вертикальний зріз також відіграє роль у формуванні внутрішнього розуміння та узгодженості в команді. Розробники отримують чітке уявлення про те, який вигляд має мати та функціонувати гра, що сприяє ефективнішій та скоординованішій роботі над проєктом.

Загалом, вертикальний зріз є потужним інструментом в арсеналі розробників відеоігор, який забезпечує цілісний погляд на проєкт, сприяє його покращенню та оптимізації, а також відіграє ключову роль у презентації та просуванні гри.

Формування проектної документації (Project Documentation)

Відтоді, як над іграми стали працювати цілі колективи розробників, виникла потреба документувати процес розробки.

З одного боку, це певною мірою полегшує пошук колег та інвестицій, з іншого дає змогу планувати бюджет і координувати розробку. Зміст і перелік документів значно варіюються залежно від рівня розробника, але ось 3 основні документи:

- концепт-документ 2-6 сторінок тексту, по можливості, розбавлених ілюстраціями, що показують основні особливості гри, з якого приблизно видно, які ресурси знадобляться на розробку
- дизайн-документ - після того як стає зрозуміло, що етап препродакшену буде пройдено, концепт-док починає обростати деталями і перетворюватися на дизайн-документ
- документ-пропозиція (англ. proposal document) короткий опис гри, без внутрішніх деталей розробки, що пояснює потенційному інвестору, чому гра принесе прибуток
- technical design document - у невеликих російських розробників, як правило, окремо не виділяється, описує технічні вимоги до гри (на кшталт полігонального бюджету, кадри за секунду (фпс), об'єму пам'яті, портируемості, використання баз даних, протидію читам, використання багатопотоковості); визначає утиліти, що використовуються, мови програмування.

Виробництво контенту (Content production)

Процес виробництва контенту при створенні відеоігор є багаторівневим і складним завданням, що включає в себе розробку графіки, аудіо, тексту, анімації та інших ключових елементів, які формують ігровий досвід.

На першому етапі відбувається розробка концепції та дизайну гри, включно зі створенням основної ідеї, сценарію та загального візуального стилю. Це важливо для формування цілісного уявлення про майбутній проєкт і визначення напрямку роботи для всіх учасників команди.

Далі йде розробка графічних елементів, включно зі створенням 3D-моделей, текстур, фонів і інтерфейсу користувача. Графічні дизайнери та художники працюють над тим, щоб кожен візуальний компонент відповідав загальному стилю та атмосфері гри.

Анімація є наступним ключовим етапом. Аніматори оживляють персонажів та об'єкти, створюючи плавні та реалістичні рухи, які покращують візуальне сприйняття та беруть участь у створенні переконливого ігрового світу.

Звуковий дизайн також відіграє критично важливу роль у процесі виробництва контенту. Робота над аудіо охоплює створення музичного супроводу, звукових ефектів і озвучення персонажів. Якісний звуковий дизайн здатний значно посилити емоційний вплив гри і підвищити занурення гравця в ігровий процес.

Написання текстів і діалогів також є важливою частиною виробництва контенту. Сценаристи створюють захопливий сюжет і діалоги, які допомагають розкрити характери персонажів і просувати сюжетну лінію.

Насамкінець, процес виробництва контенту включає тестування та оптимізацію всіх елементів гри. Це включає виправлення помилок, поліпшення продуктивності та забезпечення сумісності з різними платформами.

Загалом, виробництво контенту для відеоігор вимагає тісної взаємодії між різними фахівцями та командами, а також постійного контролю якості на всіх етапах розробки, щоб забезпечити створення захопливої та якісної гри.

Етапи тестування у життєвому циклі

Зазвичай життєвий цикл випуску програмного забезпечення складається з кількох етапів, таких як пре-альфа, альфа, бета та реліз-кандидат, перш ніж фінальна версія, або "золото", буде випущена для громадськості.

Пре-альфа відноситься до ранніх стадій розробки, коли програмне забезпечення все ще розробляється і створюється. Альфа-тестування - це перша фаза формального тестування, під час якої програмне забезпечення тестується всередині компанії з використанням методів "білої скриньки".

Бета-тестування - це наступна фаза, на якій програмне забезпечення тестується більшою групою користувачів, як правило, за межами організації, яка його розробила. Фаза бета-тестування зосереджена на зменшенні впливу на користувачів і може включати юзабіліті-тестування.

Після бета-тестування програмне забезпечення може пройти одну або кілька фаз кандидата на реліз, на яких його допрацьовують і тестують далі, перш ніж випустити остаточну версію.

Деяке програмне забезпечення, особливо в інтернеті та технологічних галузях, випускається у вічному стані бета-версії, що означає, що воно постійно оновлюється і вдосконалюється, і ніколи не вважається повністю завершеним продуктом.

Такий підхід забезпечує більш гнучкий процес розробки і дозволяє випускати програмне забезпечення та використовувати його користувачами на більш ранніх стадіях циклу розробки.

Пре-альфа

Пре-альфа відноситься до всіх видів діяльності, які виконуються під час програмного проекту перед формальним тестуванням.

У типовій розробці з відкритим вихідним кодом існує кілька типів пре-альфа-версій. Віхові версії включають певні набори функцій і випускаються, як тільки функція завершена.

Альфа

Альфа-фаза життєвого циклу релізу - це перша фаза тестування програмного забезпечення. На цьому етапі розробники зазвичай тестують програмне забезпечення за допомогою методів білої скриньки. Потім виконується додаткова перевірка за допомогою методів чорної або сірої скриньки іншою командою тестувальників. Перехід до тестування "чорного ящика" всередині організації називається альфа-релізом.

Альфа-версія програмного забезпечення не є ретельно протестованою розробником перед тим, як вона буде випущена клієнтам. Альфа-програмне забезпечення може містити серйозні помилки, а будь-яка нестабільність, що виникає внаслідок цього, може спричинити збої або втрату даних.

Альфа-версія програмного забезпечення може не містити всіх функцій, запланованих для фінальної версії. Загалом, зовнішня доступність альфа-версій програмного забезпечення є рідкістю для пропрієтарного програмного забезпечення, в той час як програмне забезпечення з відкритим кодом часто має загальнодоступні альфа-версії.

Альфа-етап зазвичай закінчується заморожуванням функцій, що означає, що більше ніяких функцій не буде додано до програмного забезпечення. У цей час програмне забезпечення вважається завершеним.

Бета-тест проводиться після приймального тестування на сайті постачальника (альфа-тест) і безпосередньо перед загальним випуском програмного забезпечення як продукту. Загалом, альфа-версія або реліз програмного пакету має на меті зробити щось конкретне, здебільшого робить це, але не гарантує, що зробить це повністю.

Повнофункціональна

Повнофункціональна (FC) версія програмного забезпечення має всі заплановані або основні функції, але ще не є остаточною через помилки, проблеми з продуктивністю або стабільністю. Це відбувається наприкінці альфа-тестування в процесі розробки.

Зазвичай, повнофункціональне програмне забезпечення все ще має пройти бета-тестування та виправлення помилок, а також підвищення продуктивності або стабільності, перш ніж воно може перейти до статусу реліз-кандидата, і, нарешті, до золотого статусу.

Бета-версія

Бета-версія, названа на честь другої літери грецького алфавіту, є наступним етапом розробки програмного забезпечення після альфа-версії.

Програмне забезпечення на стадії бета-тестування також відоме як бета-версія. Фаза бета-тестування зазвичай починається, коли програмне забезпечення є функціонально повним, але може містити кілька відомих або невідомих помилок.

Програмне забезпечення на стадії бета-тестування, як правило, має набагато більше помилок, ніж завершене програмне забезпечення, а також проблеми зі швидкістю або продуктивністю, і все ще може спричиняти збої або втрату даних.

Основна мета бета-тестування - зменшити вплив на користувачів, часто включаючи юзабіліті-тестування. Процес надання бета-версії користувачам називається бета-релізом і, як правило, це перший раз, коли програмне забезпечення стає доступним за межами організації, яка його розробила.

Вічна бета-версія

Деяке програмне забезпечення перебуває у так званій вічній бета-версії, де нові функції постійно додаються до програмного забезпечення без створення остаточного "стабільного" випуску. Оскільки Інтернет сприяв швидкому і недорогому розповсюдженню програмного забезпечення, компанії почали вільніше підходити до використання слова "бета".

Відкрита та закрита бета-версії

Розробники можуть випускати як закриту, так і відкриту бета-версію; закриті бета-версії випускаються для обмеженої групи осіб для тестування користувачів за запрошенням, тоді як відкриті бета-тестери - це представники більшої групи або всі зацікавлені. Закрита бета-версія може підійти для програмного забезпечення, яке здатне приносити користь, але не готове до використання всіма через проблеми з масштабуванням, брак документації або через те, що в ньому все ще відсутні життєво важливі функції. Тестувальники повідомляють про всі знайдені помилки, а іноді пропонують додаткові функції, які, на їхню думку, мають бути доступні у фінальній версії.

Відкриті бета-версії слугують подвійній меті - продемонструвати продукт потенційним споживачам, а тестування серед широкої бази користувачів, ймовірно, висвітлить маловідомі помилки, які набагато менша команда тестувальників могла б не знайти.

Реліз-кандидат

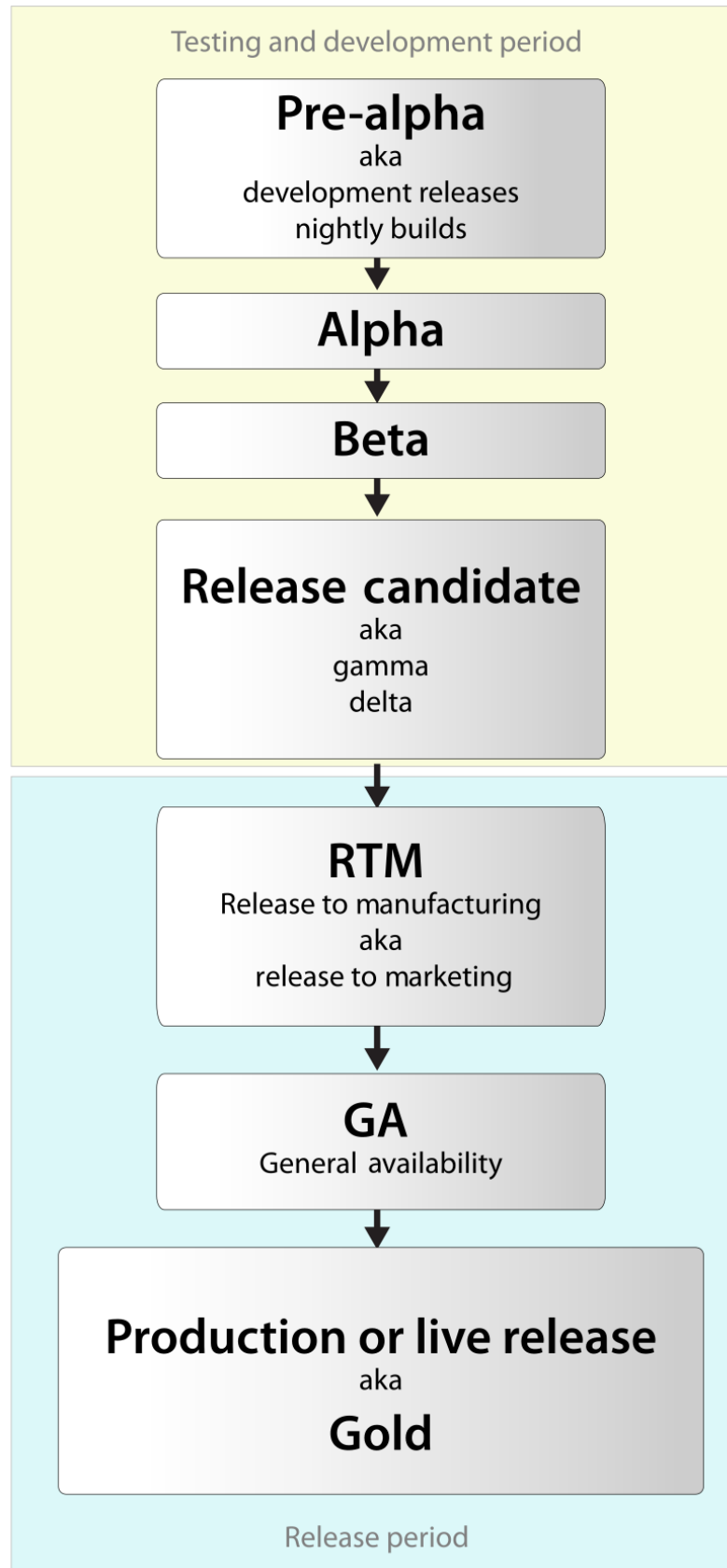
Реліз-кандидат (RC), також відомий як гамма-тестування або "перехід на срібло", - це бета-версія з потенціалом стати стабільним продуктом, який готовий до випуску, якщо не з'являться суттєві помилки. На цьому етапі стабілізації продукту всі функції продукту були розроблені, закодовані та протестовані протягом одного або декількох бета-циклів без відомих помилок класу showstopper. Випуск називається завершеним, коли команда розробників погоджується з тим, що до нього не буде додано жодного абсолютно нового вихідного коду. Можуть бути внесені зміни у вихідний код для виправлення дефектів, зміни у документацію та файли даних, а також периферійний код для тестових прикладів або утиліт. Бета-тестери, якщо їх буде відібрано в приватному порядку, часто отримують винагороду за використання кандидата на випуск так, ніби це був готовий продукт. Бета-тестування проводиться в приміщенні клієнта або замовника, щоб протестувати програмне забезпечення з точки зору користувача.

Стабільний випуск

Стабільний реліз, який також називають виробничим, - це останній реліз-кандидат (RC), який пройшов усі етапи перевірки та тестування. Будь-які відомі помилки, що залишилися, вважаються прийнятними. Цей випуск переходить у виробництво.

Деякі програмні продукти (наприклад, дистрибутиви Linux) також мають випуски з довгостроковою підтримкою (LTS), які базуються на повних

версіях, які вже були випробувані і протестовані, і отримують лише оновлення безпеки.



Release

Ключова мета - це отримання прибутку. Базовий застосовуваний для оцінки прибутковості критерій: кількість грошей, принесених у середньому одним гравцем за весь час (LTV aka lifetime value), має перевершувати витрати на залучення цього гравця (CPI aka cost per install).

На цьому етапі має бути повністю налагоджено оперування продуктом (технічна підтримка, робота з ком'юніті), дотримуються маркетингові та фінансові плани, проводять роботи з поліпшення фінансових показників, активно відпрацьовують канали із залучення трафіку.

Команда розробки на цьому етапі займається виправленням технічних багів, що виявляються в процесі експлуатації та оптимізацією продукту.

Також реалізує різні внутрішньоігрові фічі, що підтримують нові монетизаційні схеми. І, звісно, триває розробка та інтеграція в продукт нового контенту, що підтримує інтерес гравців.

3.6 Сучасні шляхи дистриб'юції медіаконтенту

Сучасні шляхи дистрибуції медіаконтенту справляють значний вплив на процес створення та розповсюдження відеоігор. В епоху цифрових технологій, способи доставки ігрового контенту до кінцевих користувачів значно трансформувалися, пропонуючи нові можливості та виклики для розробників.

Цифрова дистрибуція через онлайн-платформи, як-от Steam, Epic Games Store, PlayStation Network та Xbox Live, стала домінуючим методом поширення відеоігор. Ці платформи надають розробникам доступ до широкої аудиторії, спрощують процес купівлі та завантаження ігор для користувачів і дозволяють автоматично оновлювати ігри. Завдяки цьому, розробники можуть швидше отримувати зворотний зв'язок від гравців і оперативно вносити зміни та поліпшення у свої продукти.

Стримінгові сервіси, як-от Google Stadia або Xbox Game Pass, також набирають популярності. Вони дають змогу гравцям отримувати доступ до ігор без необхідності скачування та встановлення, що знижує поріг входу для користувачів з обмеженими технічними можливостями. Для розробників це означає нові можливості щодо досягнення ширшої аудиторії.

Соціальні мережі та платформи для стримінгу відео, такі як Twitch і YouTube, також відіграють важливу роль у дистрибуції медіаконтенту. Вони стали потужним інструментом маркетингу та просування, даючи змогу розробникам взаємодіяти з аудиторією, демонструвати ігровий процес і отримувати зворотний зв'язок від потенційних покупців.

Мобільні платформи являють собою ще один значущий канал дистрибуції. Зі зростанням популярності смартфонів і планшетів, мобільні ігри стали значним сегментом ринку. Магазины додатків, такі як Google Play і Apple App Store, надають розробникам можливість доставляти свої продукти безпосередньо до величезної аудиторії користувачів мобільних пристроїв.

Зрештою, сучасні шляхи дистрибуції медіаконтенту надають розробникам відеоігор ширші можливості для досягнення та залучення своєї аудиторії. Ці канали дають змогу не тільки поширювати готові продукти, а й активно взаємодіяти з гравцями, отримувати цінний зворотний зв'язок і адаптувати ігри відповідно до мінливих вимог і вподобань аудиторії.

Висновки за розділом

Дослідження сучасних систем і методів монетизації відеоігор показує, що вони мають значний вплив як на індустрію, так і на споживачів. Серед основних методів монетизації виокремлюють прямі продажі, підписки, мікротранзакції, фрі-ту-плей моделі та додатковий контент (DLC).

З точки зору індустрії, диверсифікація методів монетизації дає змогу творцям ігор шукати нові способи збільшення доходів і залучення різних категорій гравців. Наприклад, моделі підписки і мікротранзакції забезпечують стабільний потік доходів, що важливо для довгострокової підтримки і розвитку ігор. Також ці моделі дають змогу знизити початковий бар'єр для входу в гру, що приваблює більшу кількість гравців.

Однак з точки зору споживачів, деякі методи монетизації можуть викликати негативні реакції. Наприклад, мікротранзакції та платні доповнення можуть бути сприйняті як спроба вимагати додаткові кошти за повний ігровий досвід, особливо якщо вони впливають на ігровий баланс або дають перевагу гравцям, які платять. Це може призвести до фрустрації та відтоку гравців.

ФІНАНСОВА ЧАСТИНА

Фінансова частина створення відеоігор охоплює широкий спектр витрат і потенційних доходів, починаючи від початкової стадії розроблення і закінчуючи пост-релізним обслуговуванням і монетизацією.

Стадія Розробки

На етапі розробки основні витрати включають зарплати команди розробників, вартість ліцензування або розробки ігрових рушіїв, а також витрати на оренду офісу та обладнання. Розмір команди та складність проєкту значно впливають на загальні витрати. Невеликі інді-проєкти можуть коштувати сотні тисяч доларів, тоді як великі AAA-проєкти потребують інвестицій у мільйони.

Маркетинг і Піар

Бюджет на маркетинг може варіюватися залежно від масштабу проєкту і стратегії просування. Витрати включають рекламу в інтернеті, участь в ігрових виставках, створення трейлерів і демонстраційних версій гри. Для великих проєктів бюджет на маркетинг може становити значну частину від загальних витрат, часом досягаючи 50% від загального бюджету гри.

Операційні та побічні витрати

До операційних витрат відносяться збори платформ (наприклад, Steam або PlayStation Store), витрати на підтримку і обслуговування гри, а також витрати на юридичну підтримку і ліцензування. Ці витрати можуть бути значними, особливо якщо гра потребує постійного оновлення та підтримки.

Заробіток і Монетизація

Після релізу основним джерелом доходу є продаж гри. Крім того, додатковий дохід може генеруватися через продаж DLC (downloadable content), мікротранзакції або підписки. Модель монетизації гри безпосередньо впливає на її фінансовий успіх.

Пост-релізні витрати

Після випуску гри витрати не припиняються. Вони включають оновлення та патчі, технічну підтримку, а також маркетингові та рекламні кампанії для підтримки інтересу до гри. Ці витрати важливі для підтримки активності ігрового співтовариства і продовження життєвого циклу гри.

Облік та оцінка ризиків

Важливою частиною фінансового планування є оцінка ризиків.

Непередбачені витрати, затримки в розробці або недостатні продажі можуть значно вплинути на загальний фінансовий результат проєкту.

Висновки за розділом

Загалом, створення відеоігри - це складний і ризикований фінансовий проєкт, що вимагає ретельного планування та управління ресурсами. Успіх гри залежить не тільки від її якості та привабливості для гравців, а й від ефективності управління бюджетом на всіх етапах її створення та підтримки.

ВИСНОВКИ

Висновок із дослідження тенденцій розвитку відеоігор упродовж їхньої історії підкреслює значну трансформацію цієї індустрії, що відображає широкі культурні, технологічні та економічні зміни в суспільстві.

Починаючи з примітивних аркадних ігор 1970-х років, відеоігри еволюціонували у складні інтерактивні твори, що впливають на глобальну культуру та розваги.

Одним із ключових аспектів цієї еволюції є технологічний прогрес. Ранні ігри, обмежені простими механіками та графікою, суттєво відрізняються від сучасних проєктів з їхньою високоякісною графікою, складними сюжетами та глибокою ігровою механікою. Розвиток комп'ютерних технологій, таких як поліпшена графіка, штучний інтелект і віртуальна реальність, дав змогу створювати дедалі реалістичніші та більш занурювальні ігрові світи.

Другою важливою тенденцією є демократизація доступу до розробки ігор. З появою інструментів, таких як Unity і Unreal Engine, а також із поширенням інтернету, незалежні розробники отримали можливість створювати та поширювати свої ігри, що сприяло зростанню інді-сцени та різноманітності ігрового контенту.

Також було визначено, що для майбутнього розвитку індустрії важливо знайти баланс між ефективною монетизацією та задоволенням потреб гравців. Справедливі моделі монетизації, які не впливають на баланс гри і надають додаткові, але не обов'язкові можливості, можуть сприяти утриманню і збільшенню бази гравців. Також важлива прозорість і чесність у взаєминах з гравцями, що включає чітке роз'яснення того, за що гравці платять і як це впливає на їхній ігровий досвід.

Насамкінець, сучасні методи монетизації ігор є потужним інструментом для зростання індустрії, але потребують ретельного врахування інтересів і вподобань споживачів для підтримки позитивного ставлення до ігрового продукту та забезпечення довгострокового успіху.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

