

## RECREATION AND SPORTS

### Еволюція використання комп'ютерних технологій у спорті

О. С. Петрик

Інститут журналістики Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Київ, Україна,  
Corresponding author. E-mail: sashapetrik@gmail.com

Paper received 27.03.19; Accepted for publication 12.04.19.

<https://doi.org/10.31174/SEND-HS2019-199VII33-19>

**Анотація.** У статті проводиться аналіз впливу новітніх комп'ютерних технологій на розвиток спорту, наводяться приклади використання ЕОМ, ПК, VR та інших систем в рамках змагально-тренувального процесу спортсменів, для покращення роботи суддів та збільшення якості спортивних трансляцій. Окремим питанням розглядається явище кіберспорту, що з'явилося в результаті об'єднання властивостей спортивної культури та комп'ютерних технологій. Мета дослідження полягає у доведенні факту значного впливу комп'ютерних інноваційних технологій та систем на розвиток світової культури спорту. Об'єкт дослідження — комп'ютерні технології та системи, що використовувалися або були розроблені для спорту. Предмет дослідження — характерні особливості, закономірності і тенденції використання комп'ютерних технологій та систем у спорті. У дослідженні використовувалися такі методи: аналіз, синтез, хронологічний та історико-порівняльний.

**Ключові слова:** спорт, комп'ютерна технологія, комп'ютерна система, кіберспорт.

**Вступ.** Наприкінці минулого тисячоліття виникнення та бурхливий розвиток комп'ютерних технологій спровокував появу нових можливостей у багатьох сферах людської життєдіяльності. У наш час дуже важко знайти професію, де використання комп'ютерних систем, що здатні обробляти значно більші обсяги інформації, ніж людський мозок, не буде виправданим. Комп'ютер, на відміну від друкованих документів, спроможний не лише зберігати дані, але й активно використовувати їх. Сучасні програми здатні на автоматичний збір, обробку, зберігання та сортування інформації, а розвиток сфери програмування дозволяє з упевненістю стверджувати про безмежність можливостей для розвитку комп'ютерних систем.

Спорт є фундаментальною складовою людської культури, багато його видів було створено тисячі років тому, а до наших днів вони пройшли еволюційний процес: змінювалися правила, модифікувалося обладнання, проходив процес стандартизації змагального процесу тощо. Але це дослідження не втрачає своєї актуальності, бо протягом останніх 50 років завдяки успішній інтеграції комп'ютерних інновацій у змагальний, тренувальний, суддівський та глядацький процес значних змін зазнало багато видів спорту.

**Короткий огляд публікацій за темою.** За історичну основу цього дослідження взято роботу О. К. Мелешенка «Дисплейленд. Сторінки світового огляду» [1], в якій було зафіксовано перші тенденції використання новітніх комп'ютерних технологій у різних сферах життя людей, в тому числі спорті. Ця наукова стаття побудована на актуалізації знань, зафіксованих у «Дисплейленді» у 1995 році за допомогою історико-порівняльного методу.

**Мета** дослідження полягає у доведенні факту значного впливу комп'ютерних інноваційних технологій та систем на розвиток світової культури спорту.

Поставлена мета передбачає виконання наступних завдань:

- Визначити, яким чином комп'ютерні інновації змінювали окремі елементи спорту з моменту їх виникнення до наших днів.

- Виявити фундаментальні комп'ютерні технології та системи, які використовувалися у найпопулярніших видах спорту протягом досліджуваного періоду.
- З'ясувати роль розвитку комп'ютерних технологій у виникненні кіберспорту.

**Методи дослідження.** У дослідженні використовувалися такі методи: аналіз, синтез, хронологічний та історико-порівняльний.

Загальнонаукові методи аналізу та синтезу було використано на етапі виявлення та вивчення найактуальніших прикладів використання комп'ютерних технологій як наприкінці двадцятого століття, так і в наш час. За допомогою аналізу об'єкт дослідження, що сприймається як цілісна система, було умовно розділено на складові частини для їх більш детального вивчення. Синтез допоміг виявити ключові елементи отриманого знання та об'єднати їх у єдине ціле у вигляді висновків.

За допомогою хронологічного методу всі приклади створення комп'ютерної технології або системи з її подальшою імплементацією у спорт поступово розкривалися у хронологічній послідовності: від перших спроб до сучасної реалізації.

Історико-порівняльний метод було використано на всіх етапах дослідження у якості фундаментального. На основі фактів минулого було проаналізовано актуальний стан проблем, які вирішувалися за допомогою комп'ютерних технологій та систем у середині та наприкінці двадцятого століття.

**Результати та обговорення.** Взаємодія людини та комп'ютера відбувається за допомогою певних технологій. Фундаментальна, клавіатурна, полягає у діалозі між користувачем та ПК за допомогою простих команд, якими людина повідомляє машині завдання, у відповідь отримуючи набір можливих подальших дій або повідомлення про помилку. «Вказівка – відповідь – вказівка – відповідь» — так і відбувається спілкування людини з машиною. Усе це заради певної мети, частіше за все пов'язаної із пошуком інформації або виконанням завдання.

Від фундаментального, клавіатурного, засобу взаємодії прогрес пішов досить далеко. Вже не перше десятиліття як альтернатива клавіатурі використовують інші подібні прилади (світлові олівці, джойстики), голос, зір, окуляри-монітори або навіть спеціальні шоломи. Шолом, одягнутий на людину, видає для кожного ока окреме зображення, імітуючи роботу очей у реальному світі. Завдяки високій якості зображення створюється абсолютно реалістична ілюзія дійсності. За допомогою комп'ютера зображення на екранах (перед очима користувача) змінюється синхронно рухам голови людини, а тому створюється ефект повної присутності, людський мозок сприймає побачене за законами реального світу. Ефект посилюється за допомогою впливу не тільки на візуальну картинку, але й на відчуття людини: слух (створення додаткових звукових ефектів), дотик, запах тощо. За допомогою комп'ютерних технологій створюється інша реальність. Головне, не сплутати її із реальним світом. З точки зору науки, така технологія виходить за рамки традиційного сприйняття цього поняття: замість оптимізації старого виробництва вона створює нову технічну базу цивілізації, яку науці ще треба дослідити.

Варто згадати ще про одну технологію — комп'ютерну графіку. За допомогою графічного відтворення абстрактні об'єкти можна матеріалізувати — така технологія знаходилася поза зоною досяжності людства до виникнення перших ЕОМ. Віднедавна завдяки комп'ютерним технологіям з'явилася можливість перевести абстрактні об'єкти у матеріальний світ, розташовувати їх у просторі, змінювати їх властивості, аналізувати у динаміці тощо.

Подібні методи використовуються у технології комп'ютерного моделювання, яка набула особливої популярності у медичній, хіміко-біологічній, військовій, метеорологічній, проектувальній, кінематографічній та інших сферах людської діяльності. Імітація об'єктів, їх взаємодії, розробка сценаріїв чи створення прогнозів — усе це теж є результатом взаємодії комп'ютерів та людей.

Наприкінці двадцятого століття комп'ютерні технології почали знаходити своє місце у спортивних змаганнях.

Уже в 1967 році відбувся перший міжнародний матч між шаховими програмами, у якому радянська "Каїсса" перемогла американську, створену у Стенфордському університеті, з рахунком 3:1. Згодом традиційним став чемпіонат світу серед комп'ютерів-шахістів. Перший з них, у 1974 році, виграла та сама "Каїсса", проте протягом наступних п'ятнадцяти років перемагали тільки розробки американських учених [1, 197].

У 1988 році комп'ютерна програма Deep Thought вперше змогла перемогти міжнародного гросмейстера (людину, що професійно грає в шахи на високому рівні) — Бента Ларсена. У протистоянні із чемпіоном світу Гаррі Каспаровим ця ж комп'ютерна програма здолала нищівної поразки [2].

У 1993 році світовим лідером вважалася американська програма Deep Thought, яка мала фантастичну як на той час цифру одночасно працюючих процесорів — близько ста! При цьому усі вони були спеціально розроблені для шахової програми, яка була здатна фіксу-

вати та розглядати до 10000 позицій чи ходів за секунду, а трансп'ютер проводив аналіз мільйона позицій за секунду [1, с. 197-198].

Але перша гучна перемога комп'ютера над людиною-гросмейстером сталася лише у 1994 році. Гаррі Каспаров на той момент вже був багаторазовим чемпіоном світових змагань, але поступився комп'ютерній програмі "Pentium Genius" вже у першому раунді Гран-прі у Лондоні. Для російського гросмейстера ця поразка стала шоком, для науковців — великим проривом, а для компанії Intel, яка створила цього залізного гросмейстера, — найкращою рекламою. У 1995 році Каспаров взяв реванш у "генія" [4].

Згодом змагання комп'ютеру із гросмейстерами стали традиційними. У 1996 році Каспаров без проблем переміг розробку компанії IBM — машину для шахів "Діп Блю". На той момент комп'ютер був здатним оцінювати 200 мільйонів позицій на секунду. Каспаров програв першу партію, але переміг із загальним рахунком 4:2. Наступного року компанія IBM попросила про реванш, у якому комп'ютер "Діп Блю" все ж переміг з рахунком 3,5:2,5. Результат того матчу довго піддавався сумніву, бо довести непричетність людини (наприклад, іншого гросмейстера) до тієї гри, було неможливо. У 2003 році Каспаров протестував комп'ютерні програми Deep Junior та X3D Fritz — обидва поєдинки завершилися внічию [3].

На сьогодні комп'ютерні програми досягли ще більшого рівня розвитку. Перемогти гросмейстера може програма, встановлена на смартфоні, але на рівні змагань серед штучного інтелекту конкуренція надвелика: у фіналі чемпіонату ТЕСЕ з шахів серед комп'ютерів з рахунком 50,5:49,5 переміг шаховий двигун Stockfish. Комп'ютери досі програють людині у побудові далекоглядних стратегій. Машина безпомилково діє на короткій дистанції та ніколи не відпускає перемогу в ендшпілі. Єдиним обмеженням для комп'ютера є обсяг його пам'яті: Після кожного ходу комп'ютер перебирає можливі варіанти розвитку подій, обираючи найбільш вигідний. Глибина пошуку, тобто наскільки далекоглядно може побудувати свою стратегію комп'ютер, і грає вирішальну роль [5].

Комп'ютерна графіка та віртуальна реальність значно спрощують тренувальний процес у парашутистів. Ця професія та вид спорту є одним із найбільш складних у навчанні. Перші тренажери для парашутистів було розроблено каліфорнійською компанією "Systems Technology" ще у 1992 році. Первісно тренажер було розроблено для розвитку навичок боротьби із лісовими пожежами для американської лісової охорони. Механізм тренування тоді виглядав наступним чином: на кольоровому екрані комп'ютера імітувалися ноги парашутиста, дерева, водні ділянки та інші елементи місцевості. Місце, куди треба було приземлитися, позначалося хрестиком, а зображення струмочка диму, що здійснюється, дозволяло зрозуміти напрямок та силу вітру. Управління парашутом виконувалося через стропи, повністю аналогічні до тих, що використовувалися у справжніх парашутах. Після приземлення учень мав змогу передивитися траскторію свого спуску нібито з верхньої точки польоту.

За допомогою сучасних VR-технологій абсолютно реально створити умови для повноцінного стрибка з

парашутом. На щорічній ігровій виставці Gamescom у 2016 було презентовано розробку компанії Revresh — VR-гру Para Parachute, яка функціонувала за допомогою окулярів віртуальної реальності Oculus Rift та набору реальних елементів парашутного екіпірування, адаптованого під використання разом з програмою. За допомогою Oculus Rift перед очима людини виникла реальна картина стрибка з величезної висоти, а механізм, до якого “стрибуна” прив’язували за допомогою обладнання справжніх парашутистів, піднімав у повітря на декілька метрів. Мозку людини достатньо цього для того, щоб повірити у реальність подій, тому на декілька хвилин відірвати, де реальність, а де комп’ютерна графіка, дуже важко.

Сьогодні комп’ютерні симулятори, в тому числі із використанням VR, стали дуже поширеними. Їх використовують для розвитку професійних навичок у лікарів, пілотів літаків, космонавтів, військових тощо.

Комп’ютерні інновації знайшли своє місце у командних видах спорту. Так, задля вирішення наболілого питання про відсутність перемог на чемпіонатах світу з футболу протягом більш ніж 20 років футбольна збірна Бразилії стала використовувати комп’ютерну програму для аналізу тактичних варіантів гри будь-якого суперника і вибору правильної тактики у кожній окремій грі. Ця ідея спала на думку тренеру збірної Карлосу Альберто Парейрі перед “мундіалем” 1994 року. Програма давала змогу не тільки аналізувати ігри суперника, але й робити висновки із дій кожного гравця у матчі, щоб тренер встигав вчасно давати коригуючі вказівки команді. Федерація футболу Бразилії підписала контракт із розробниками цього проекту і стала переможцем чемпіонату світу-1994. Точно не без допомоги знань, отриманих з комп’ютера [1, с. 196-197].

Сьогодні програми для аналізу у командних видах спорту стали нормою для багатьох професійних клубів. Спеціальні розробки дозволяють автоматизувати одразу декілька складових тренувального та підготовчого процесу: дієтологи та фізіологи збирають та обробляють величезні бази даних щодо стану здоров’я спортсменів, чітко контролюючи їх раціон завдяки як мінімум щотижневому збору інформації; головний тренер та його помічники завдяки популярним мультифункціональним платформам, таким як InStat, TacticalPad та Wyscout, вирішують безліч задач в процесі підготовки до опонента чи аналізу власних помилок. Аналогічними розробками оперують і футбольні скаути: великі масиви інформації, що зберігаються у базах даних, у комплексі з інструментами сортування та фільтрації, дають можливість значно пришвидшити пошук необхідних гравців для команд. Сьогодні професійний футбол, баскетбол, хокей та інші командні види спорту неможливо уявити без подібного “софту”.

Сучасні винаходи дозволяють значно полегшити роботу суддів. У спорті часто виникають суперечливі моменти, у яких людське око не завжди здатне зібрати достатньо інформації для повноцінної оцінки ситуації. У чемпіонаті Німеччини з футболу ЕОМ для виявлення положення “поза грою” почали використовувати ще у сезоні 1993/1994 років. Телевізійна картинка, яку отримували зі стадіону, трансформувалася у 3D-зображення, де гравці перевтілювалися у фігурки задля спрощення візуального сприйняття. Цю технологію

вирішили не використовувати під час гри, за її допомогою лише проводили аналіз роботи арбітрів після матчу.

У 2018 році до офіційних правил гри у футбол було внесено технологію, яка дозволяє головному арбітру приймати рішення за допомогою відеоповторів — VAR (Video assistant referee). Під час кожної гри у спеціальному приміщенні сидить декілька помічників головного арбітра, які аналізують гру на предмет явних помилок рефері та можуть виправляти їх прямо під час гри. Частіше за все VAR використовується для того, щоб не допускати неточних рішень у ключових аспектах гри: фіксація голу, призначення пенальті, покарання червоною карткою тощо. Але VAR не замінив арбітрів у полі: усі рішення все одно приймають вони, але тепер помилок у їх роботі стало набагато менше. Єдиною футбольною технологією, яка працює автоматично, є Goal Line Technology, або Система визначення гола. За допомогою вбудованого у м’яч мікрочіпа комп’ютер здатний миттєво фіксувати взяття воріт, значно спрощуючи завдання боковому та головному арбітру, які часто знаходяться у ситуації, коли не можуть бути впевненими у тому, чи перетнув м’яч лінію воріт.

Проблема визначення голу є найбільш актуальною у хокеї, де швидкість пересування та розміри шайби створюють реальну проблему для арбітрів. У цьому виді спорту активно використовується система відеоповторів: за її допомогою переглядають моменти з порушеннями правил та взяттям воріт. Але часто виникають ситуації, коли звичайні камери, навіть у великій кількості, безсилі. Наприклад, коли голкіпер накриває усю шайбу тілом або ключкою. Вирішення цієї проблеми поки знайдено не було.

Популярною нині у снукері, крікеті та, особливо, тенісі, є система Hawk-Eye. Вона функціонує за допомогою великої кількості відеокамер, зображення з яких трансформуються у 3D-формат, візуально спрощуються та дозволяє безпомилково визначати місце контакту м’яча із землею.

Це великий крок вперед, бо ще 20 років тому лише створювалися перші комп’ютерні програми, які дозволяли без участі людини збирати статистику по багатьом параметрам гри прямо з місця подій. Ера стенографістів завершилася тоді, коли комп’ютер почав підраховувати кількість, наприклад, невимушених помилок, успішних бекхендів та виходів до сітки. Перша подібна програма була написана російськими вченими Б. Кантором та Є. Гавриковим. Їх апарат був здатний переводити хід подій поєдинку у набір символів латинської клавіатури у певній послідовності. Вже тоді інформація про кожного тенісиста збиралася таким чином та заносилася до бази даних, яка потім використовувалася при підготовці спортсменів до змагань.

У 1993 році перша електронна система суддівства матчу з тенісу пройшла тест на Відкритому чемпіонаті США. Її механіка була значно простіша за Hawk-Eye: на тенісні м’ячі наносилася мітка, яка взаємодіяла з магнітними кабелями, які було протягнуто під лініями кортів. Ця система приєднувалася до комп’ютера і визначала, був аут чи ні.

Наприкінці 1990-х – початку 2000-х почався ще один особливий процес взаємодії комп'ютера та спорту. Сталося таке собі об'єднання цих двох понять у одне — кіберспорт. Із розвитком індустрії комп'ютерних комплектуючих та, особливо, поширенню мережі Інтернет та відеоігор, у різних країнах світу паралельно почала зароджуватися індустрія змагань з комп'ютерних ігор. Головною відмінністю від традиційного спорту тут є арена змагань: в кіберспорті це не стадіон, не ринг, не траса, а сервер. Інвентар тут не ракетка, не м'яч і не шайба, а персональний комп'ютер.

Першими іграми, у яких була можливість для рівноцінного змагання між людьми на сервері, були Doom 2 та Quake. Вже у 1997 році в США була створена перша ліга професійних гравців у комп'ютерні ігри, або ж кібератлетів, — CPL (Cyberathlete Professional League). 22 роки потому кіберспорт став повноцінною спортивною індустрією: на змаганнях існують чіткі правила, кіберспортсмени присвячують своїй професії життя і постійно тренуються, щоб показувати найкращі результати на змаганнях, з усіх професійних чемпіонатів проводяться трансляції (переважно в Інтернеті), чемпіонати світу збирають стадіони, про змагання багато пишуть у засобах масової інформації, букмекери приймають ставки на кіберзмагання, створюються міжнародні федерації та об'єднання (WESA, IESF тощо), а в багатьох країнах світу змагання з комп'ютерних ігор визнано офіційним видом спорту (наприклад, Південна Корея, Росія, Казахстан тощо).

На початку 2019 року професії “кіберспортсмен” та “кіберспортивний менеджер” було офіційно визнано у Китаї [6].

**Висновки.** Немає нічого дивного в тому, що у вік розвитку комп'ютерних технологій навіть поняття спорту, напряму пов'язаного із класичним вченням про розвиток людського тіла, набуває рис комп'ютеризації. Але в цьому немає нічого поганого: це абсолютно логічний та закономірний крок еволюції спортивних змагань. Здавна людина прагнула до встановлення нових рекордів та на шляху до цього використовувала увесь доступний інструментарій. Тому не дивно, що у еру бурхливого розвитку комп'ютерних технологій вони знайшли своє місце у спорті, модифікуючи тренувальний, підготовчий, змагальний, глядацький та суддівський процеси, та навіть створюючи абсолютно нові види.

З моменту появи перших комп'ютерів почався процес їх стрімкого розвитку та поширеності у повсякденному житті людей, в тому числі у спортивній сфері. Комп'ютерні системи та технології зробили революцію у шахах, бо змогли неодноразово довести, що здатні стабільно перемагати гросмейстерів світового масштабу; командних видах спорту, де сприяли розвитку тренувально-підготовчого процесу, автоматизації процесів тактичного вивчення, скаутингу тощо; суддівстві, створивши більш ефективні засоби аналізу складних ігрових ситуацій за допомогою використання трьохвимірної графіки та інших комп'ютерних технологій.

Одним із головних досягнень комп'ютерно-технологічного прогресу стала поява нового виду спорту, кіберспорту, характерними особливостями якого є інвентар (персональний комп'ютер на пристрої введення) та місце проведення змагань (фізичний сервер, який поєднує пристрої учасників через кіберпростір).

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Дисплейленд. Сторінки світового огляду : навч. посібник / укл. О. К. Мелешченко. – У 2-х ч. – Київ : ВПЮЛ, 1995. Ч. I. 256 с.
2. Bent Larsen vs Deep Thought (Computer) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.chessgames.com/perl/chessgame?gid=1472093>.
3. Esports officially recognized as profession in China [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.esports.com/news/esports-officially-recognize>.
4. First Computer to Beat Kasparov - Intel Grand Prix London 1994 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://youtu.be/3EQA679DFRg>.
5. TCEC 2019 superfinal to Scid vs PC: Stockfish 10 vs Leela chess 9 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://echiquierbriochin.fr/en/tcec-2019-superfinal-to-scid-vs-pc-stockfish-10-vs-leela-chess-9/>.
6. Twenty years on from Deep Blue vs Kasparov: how a chess match started the big data revolution [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://theconversation.com/twenty-years-on-from-deep-blue-vs-kasparov-how-a-chess-match-started-the-big-data-revolution-76882>.

#### REFERENCES

1. Meleshchenko O. (1995), “Displayland : The pages of world review”, in 2 parts.

#### The evolution of computer technology usage in sport

**O. Petryk**

**Abstract.** The article analyzes the influence of the latest computer technologies on the development of sport, shows an examples of the usage of computers, PC's, VR's and other systems during athletes' training process, to improve the judging process and to increase the quality of sports broadcasts. A separate issue is the phenomenon of esports which emerged as a result of the combination of the characteristics of sports culture and computer technology. As a result, it was possible to determine how computer innovations have changed the individual elements of sports from the moment they arose to the present day. Next, we found success identifying the fundamental computer technologies and systems that were used in the most popular sports during the research period. We also managed to find out the role of computer technology development in the growth of esports.

**Keywords:** sport, computer technology, computer system, esports.