

Historia VR

Podczas gdy rzeczywistość wirtualna jest stosunkowo nową innowacją, stan techniki jest w dużej mierze oparty na wielu formach immersyjnych mediów, które pojawiły się wcześniej. Praktycznie przez całą zapisaną historię ludzie próbowali wizualnie przedstawiać świat tak, jak go doświadczamy. Prymitywne malowidła naskalne, egipskie hieroglify i renesansowe freski były wczesnymi próbami opowiadania historii za pomocą obrazów i chociaż nie byłyby one uważane za prawdziwe reprezentacje rzeczywistości, ilustrują historyczne pragnienie tworzenia wizualnych i zmysłowych doznań.

Trzeci wymiar

Rzeczywistość wirtualna, jaką znamy dzisiaj, ma swoje najwcześniejsze korzenie w XIX wieku. W 1838 roku naukowiec i wynalazca Sir Charles Wheatstone wysnuł teorię, że postrzegamy świat w głębi, ponieważ mamy dwoje oczu, nieco rozstawionych i patrzących z dwóch różnych punktów widzenia. Przypuszczał, że różnica paralaksy między tym, co widzą nasze oczy, jest interpretowana dogłębnie, i udowodnił to, projektując urządzenie umożliwiające oglądanie dwóch obrazów rysowanych z różnych perspektyw, po jednym dla każdego oka. Jego urządzenie, które nazwał stereoskopem (z greckiego oznaczającego „widzieć solidnie”) dowiodło słuszności jego teorii. Stereoskop Wheatstone’a, nieporęczne urządzenie wykorzystujące lustra do łączenia dwóch widoków, był pierwszym mechanicznym sposobem oglądania odtworzonego trójwymiarowego obrazu. Wraz z wynalezieniem fotografii w następnej dekadzie, w końcu opracowaliśmy metodę przechwytywania wielu nieruchomych obrazów z prawdziwego życia i tworzenia stereogramów: wciągające obrazy do oglądania stereoskopowego. Inny naukowiec, Sir David Brewster, udoskonalił zaprojektowanie stereoskopu w urządzenie podręczne. „Soczewkowy stereoskop” Brewstera umieścił soczewki optyczne na małym pudełku, aby umożliwić oglądanie par podświetlanych od tyłu szklanych slajdów fotograficznych i odbitek fotograficznych podświetlanych od przodu. Jego wynalazek został przedstawiony publiczności na Wielkiej Wystawie w 1851 roku w Londynie w Anglii, gdzie stał się bardzo popularny, dzięki aprobacie samej królowej Wiktorii. Szybko rozwinęła się branża produkująca stereoskopy i obrazy fotograficzne 3D do oglądania. W Stanach Zjednoczonych autor i lekarz Oliver Wendell Holmes senior dostrzegł potrzebę wyprodukowania prostszego i tańszego stereoskopu dla mas. W 1861 zaprojektował stereoskop, który można było łatwo wyprodukować, i specjalnie zdecydował się nie zgłaszać patentów, aby zachęcić do ich masowej produkcji i używania. W drugiej połowie XIX wieku i do lat 20. stereoskopy stały się wszechobecną formą domowej rozrywki. Firmy takie jak London Stereoscopic Company, Keystone View Company i Underwood & Underwood wysłały fotografów na cały świat, aby robili zdjęcia stereoskopowe, a miliony zdjęć zostały wyprodukowane i sprzedane. Karty stereofoniczne przedstawiały różne tematy, od podróży po egzotyczne miejsca, kroniki wiadomości i bieżących wydarzeń, po zabawne komedie i dramaty. Odbiorniki stereo były również wykorzystywane w edukacji, trafiając do klasy, aby uzupełnić lekcje z geografii, historii i nauk ścisłych. Dużą zaletą tych stereoskopowych fotografii była zdolność obrazu 3D do zanurzenia widza i wirtualnego przeniesienia go w odległe miejsca, których nigdy nie byłoby w stanie odwiedzić osobiście.

Wciągające prezentacje

Inną popularną formą wciągającej rozrywki w XVIII i XIX wieku była panorama. Termin panorama, z greckiego oznaczającego „zobaczyć wszystko”, został po raz pierwszy użyty przez artystę Roberta Barkera w latach 90-tych XVIII wieku do opisanego jego opatentowanych, wielkoformatowych cylindrycznych obrazów, które były oglądane od wewnątrz i otaczały widza. Barker zbudował budynek rotundy w Londynie w 1793 roku specjalnie na wystawę swoich obrazów panoramicznych. Popularność panoramy Barkera doprowadziła do konkurencji i wielu innych budowanych w XIX wieku. Historycznie panorama (czasami nazywana cykloramą) składała się z dużego obrazu 360°, często zawierającego

trójwymiarowy sztuczny teren i elementy rzeźbiarskie na pierwszym planie, aby wzmocnić iluzję głębi i symulowanej rzeczywistości, oraz architekturę budynku zaprojektowaną tak, aby otaczała widza w wirtualne środowisko. Wspaniałe panoramy z epoki stwarzały iluzję widowni stojącej pośrodku pejzażu i sceny, podczas gdy rozgrywały się przedstawione wydarzenia. Te obrazy w rundzie służyły zarówno rozrywce, jak i edukacji, często przedstawiając wspaniałe miejsca lub wielkie wydarzenia historyczne. Panoramy okazały się bardzo udanymi miejscami, z ponad 100 udokumentowanymi lokalizacjami w Europie i Ameryce Północnej. Niektóre godne uwagi instalacje to Gettysburg i Atlanta Cycloramy, namalowane w 1883 i 1885 roku, które przedstawiały sceny z bitew wojny secesyjnej, oraz Panorama Raławicka w Polsce, masywny obraz o wysokości 15 na 114 metrów, namalowany przez artystów Jana Stykę, Wojciecha Kossaka i zespół asystentów w ciągu dziewięciu miesięcy 1893-1894 dla upamiętnienia 100-lecia polskiej bitwy pod Raławicami. W okresie swojej świetności w okresie wiktoriańskim panoramy odwiedzały setki tysięcy gości rocznie.

Rewolucja postindustrialna przyniosła nową erę postępu technologicznego. Narodziny kina w latach 90. XIX wieku przyniosły publiczności nową formę przekazu - ruchomy obraz. Apokryficzna historia wczesnych filmowców Auguste i Louisa Lumière'ów z 1896 roku „L'arrivee d'un train à La Ciotat” wysyłająca publiczność krzyczącą z teatru, wierząc, że pociąg na ekranie ich uderzy, może być często opowiadany mitem, ale nadal pokazuje poczucie rzeczywistości, którego doświadczali pierwsi uczestnicy filmu. W XX wieku do zestawu narzędzi do tworzenia treści dodawane były zmiany w kinie, takie jak kolor, dźwięk, ekran panoramiczny i 3D, jak wynalazcy poszukiwali nowych metod i technologii, najpierw analogowych, a potem cyfrowych, aby stworzyć realistyczne, wciągające wrażenia. Jedną z wczesnych prób była Cinèorama, opracowana przez Raoula Grimoina-Sansona na Wystawę Paryską w 1900 roku, która łączyła panoramiczną rotundę z projekcją kinową, symulując lot balonem na gorące powietrze nad Paryżem. Materiał filmowy został najpierw nagrany za pomocą dziesięciu kamer zamontowanych w prawdziwym balonie na ogrzane powietrze, a następnie zaprezentowany za pomocą dziesięciu zsynchronizowanych projektorów, wyświetlanych na ekranach rozmieszczonych w pełnym 360-stopniowym kręgu wokół platformy widokowej. Sama platforma była na tyle duża, że 200 widzów mogło jednocześnie oglądać eksponat. Francuski film niemy z 1927 r. „Napoleon” reżysera Abla Gance'ego również wykorzystywał wielokamerowy proces szerokoekranowy. Gance chciał wywrzeć większy wpływ na klimatyczną końcową scenę bitwy i opracował specjalny format szerokoekranowy, nazwany Polyvision, który używał trzech ustawionych kamer do kręcenia panoramicznego widoku. Wystawa wymagała trzech zsynchronizowanych projektorów, aby pokazać materiał jako tryptyk na trzech poziomo ustawionych ekranach, aby ostatecznie wyświetlić obraz czterokrotnie szerszy niż wysoki. Chociaż wpływ takiego szerokoekranowego obrazu był dramatyczny, jego prawidłowe wyświetlanie było technicznie bardzo trudne, ponieważ synchronizacja projektora była skomplikowana i nie było praktycznej metody ukrycia szwów między trzema wyświetlanymi klatkami. W 1939 roku, na Światowych Targach w Nowym Jorku, filmowiec i ekspert od efektów specjalnych Fred Waller przedstawił wciągające kino na wystawę Przemysłu Naftowego, zwane Vitarama, które używało tablicy 11 projektorów do wyświetlania gigantycznego obrazu na sferycznym ekranie przypominającym kopułę, zaprojektowany przez architekta Ralpa Walkera. W 1941 roku Waller wzięł elementy swojego wciągającego teatru Vitarama i wynalazł wieloprojekcyjny symulator dla wojska. Nazywany Waller Flexible Gunnery Trainer, jego celem było szkolenie strzelców samolotowych w realistycznych warunkach. Nauczyliby się szybko i dokładnie szacować zasięg celu, śledzić go i szacować właściwy punkt celowania za pomocą niekomputerowych celowników. Aby stworzyć materiał filmowy dla maszyny, zamontowano pięć kamer w pozycji wieży działowej bombowca i sfilmowano podczas lotu. Sytuacje bojowe zobrazowano, gdy „wrogie” samoloty przelatywały obok kamer. Sam Waller Flexible Gunnery Trainer używał specjalnego sferycznego ekranu

zaprojektowanego przez Ralpa Walkera i pięciu projektorów do stworzenia dużego, kafelkowego obrazu, który otaczał czterech strzelców szkolonych. Posiadał pole widzenia 150° w poziomie i 75° w pionie. Stażyści siedzieli przy pozorowanych wieżyczkach dział i uczestniczyli w symulowanej walce z ruchomymi celami. Oprócz wizualnej informacji zwrotnej na sferycznym ekranie, uczestnicy szkolenia otrzymywali również dźwięk przez słuchawki i wibracje przesyłane przez atrapy pistoletów. Mechaniczny system zapisywał wyniki ich trafień i pudeł i podawał ostateczny wynik. System Wallera był używany przez wojsko amerykańskie podczas II wojny światowej, a pierwsza instalacja znajdowała się w Honolulu na Hawajach, po japońskim ataku na Pearl Harbor. Po II wojnie światowej Waller opracował kolejny system wielokamerowy/wieloprojektorowy do rozrywki i nazwał go Cinerama (dla panoram kinowych). Podobnie jak w przypadku projekcji używanej w „Napoleonie” Gance’a, Cinerama wykorzystywała tryptyk z trzech projektorów, wyświetlając połączony obraz z trzech paneli na gigantyczny zakrzywiony ekran. Na potrzeby filmu Cinerama zaprojektowano specjalny system z trzema kamerami zamontowanymi razem pod kątem 48° względem siebie. Każdy z połączonych aparatów sfotografował jedną trzecią całej szerokiej sceny, która wypełniała łuk 146°. Kina Cinerama wykorzystywały trzy zsynchronizowane projektory rozmieszczone w trzech kabinach projekcyjnych, z których każda wyświetlała jedną trzecią pełnego obrazu na zakrzywionym ekranie wykonanym z pionowych pasów skierowanych do przodu. Mechaniczny system wibrujących grzebieni w projektorach miał ograniczać strumień świetlny w zachodzących na siebie obszarach trzech paneli, skutecznie łącząc trzy obrazy w jeden. W praktyce metoda ta nie okazała się zbyt skuteczna, ponieważ różnice paralaksy na szwach nadal je uwidaczniały. Cinerama była również jednym z pierwszych doświadczeń kinowych wykorzystujących stereofoniczny dźwięk przestrzenny, z łącznie siedmioma ścieżkami - pięcioma za ekranem i dwiema z tyłu sali.

Pierwsze wyświetlacze nagłowne (HMD)

Thee View-Master został wymyślony przez twórcę organów i fotografa stereoskopowego Williama Grubera jako przeprojektowanie wiktoriańskiego stereoskopu w XX wieku. View-Master dostarczył sekwencję siedmiu stereoskopowych widoków slajdów na podświetlanej okrągłej szpuli, która może być ręcznie przesuwana przez widza. View-Master został wprowadzony do masowej produkcji przez firmę Sawyers Company z Portland w stanie Oregon, która również zatrudniła fotografów do tworzenia treści. Podobnie jak w przypadku kart stereofonicznych, które go poprzedzały, bębny stereo składały się z wszelkiego rodzaju tematów, od podróży i cudów krajobrazowych po kulturę popularną i rozrywkę. Po części dzięki niewielkim rozmiarom i łatwości obsługi okazał się bardzo popularnym produktem konsumenckim. View-Master znalazł również rynek edukacyjny, szeroko stosowany w szkoleniu medycznym, gdzie może zapewnić realistyczny obraz ludzkiej anatomii i chorób. View-Masters pozostają w produkcji nieprzerwanie od momentu ich wprowadzenia na rynek i chociaż rozmiar i kształt zmieniały się na przestrzeni lat, sam projekt bębnowy zmienił się bardzo niewiele, umożliwiając nieprzerwane oglądanie prawie 80 lat treści, nawet w nowoczesnych przeglądarkach. W 1936 roku pisarz i wynalazca science-fiction Hugo Gernsback (od którego nazwiska nazwano Nagrodę Hugo za literaturę science-fiction) wymyślił coś, co nazwał Tele-okularami. Opisał przyszłe urządzenie jako parę okularów wykorzystujących dwie miniaturowe lampy katodowe (CRT) do dostarczania obrazów telewizyjnych do każdego oka. Jego urządzenie miało być podłączone przewodowo do telewizora, który odbierałby i dostarczał sygnały użytkownikowi. Gernsback stworzył makiety swojego wynalazku, ale nigdy nie wyprodukował działającego prototypu. Wynalazca Morton Heilig mógł być pierwszą osobą, która faktycznie użyła terminu „rzeczywistość wirtualna”, którego użył do opisania „symulacji rzeczywistości”. Heilig zaprojektował montowany na głowie system oglądania oparty na CRT, który opatentował w 1960 roku, i poszedł o krok dalej niż Gernsback, faktycznie budując działające prototypy swojego wynalazku. Jego urządzenie, które nazwał Maską Telesfery, umożliwiała stereoskopowe oglądanie ruchomych obrazów poprzez ustawienie dwóch miniaturowych telewizorów

przed oczami widza. Heilig zastosował specjalny układ soczewek, aby zagiąć światło z kineskopów, aby było widoczne w polu widzenia widza, i skutecznie zapewnił kąt widzenia 140°; zarówno w poziomie, jak i w pionie. Thee Telesphere zawierał również wbudowane słuchawki zapewniające dźwięk binauralny i miał parę dysz wylotowych powietrza, które, zgodnie z patentem Heiliga, mogły być używane aby „przekazywać do głowy widza prądy powietrza o różnej prędkości, temperaturze i zapachu”. Heilig opracował również i zbudował wciągające urządzenie empiryczne, które nazwał Sensorama. Jego Sensorama nie była poręcznym widzem, takim jak Telesphere, był w zasadzie wciągającym teatrem dla indywidualnego widza, który miałby siedzieć wewnątrz maszyny. Ponownie Heilig polegał na optyce, aby wypełnić pole widzenia widza ruchomym obrazem 3D, wielu głośnikach zapewniających dźwięk przestrzenny oraz zaworach powietrznych do symulacji wiatru i dostarczania zapachów. Sensorama dodała także możliwość wibrowania siedzenia w celu uzyskania elementu dotykowego. Heilig zaprojektował własną kamerę 3D do przechwytywania treści dla Sensoramy i wyprodukował pięć filmów demonstracyjnych, z których cztery były filmami z jazdy przedstawiającymi punkt widzenia z roweru, motocykla, gokarta i helikoptera. Piąty film demonstracyjny był interakcją z człowiekiem, tancerką brzucha i zawierał pachnący zapach perfum, gdy wydawała się zbliżać do widza. Intencją Heiliga było, aby jego urządzenia mogły być wykorzystywane do szkolenia i edukacji, podobnie jak w przypadku symulatorów lotu Wallera, ale Heilig nigdy nie był w stanie sprawić, by jego wynalazki były opłacalne.

Ivan Sutherland jest często określany mianem „ojca grafiki komputerowej” dzięki opracowaniu pierwszego graficznego interfejsu użytkownika, Sketchpad, zaprogramowanego podczas robienia doktoratu w Massachusetts Institute of Technology w 1962 roku. W 1968 Sutherland był profesorem nadzwyczajnym inżynierii elektrycznej na Uniwersytecie Harvarda, a on i jego student Bob Sproull skonstruowali coś, co jest uważane za pierwszy prawdziwy montowany na głowie wyświetlacz VR. Nazywany „mieczem Damoklesa”, ponieważ ciężar hełmu wymagał zawieszenia go na ramieniu zamontowanym na suficie, system Sutherlanda był w stanie śledzić głowę użytkownika, aby określić, gdzie patrzy, a następnie renderować stereoskopowy obraz w czasie rzeczywistym jako komputer wygenerowany model szkieletowy wektora. HMD był nieco przezroczysty, więc użytkownik mógł zobaczyć część pomieszczenia, dzięki czemu był to również bardzo wczesny system rzeczywistości rozszerzonej. Następnie Sutherland wykładał na Uniwersytecie Utah, gdzie wraz z innym profesorem, Davidem Evansem, założył firmę zajmującą się grafiką komputerową Evans and Sutherland, która specjalizowała się w tworzeniu wysokiej klasy obrazów generowanych komputerowo, między innymi dla symulatorów lotu i planetariów. Firma nadal jest jednym z największych dystrybutorów mediów do immersyjnych prezentacji fulldome. W latach 80. XX wieku pojawiła się gra wideo, a kilku producentów odważyło się na wczesne cyfrowe próby interaktywnych gier immersyjnych. System Vectrex w 1981 roku oferował stereoskopowe urządzenie do obrazowania, które wykorzystywało zamontowaną na głowie obracającą się mechaniczną migawkę do wyświetlania stereoskopowej grafiki na ekranie wyświetlacza wektorowego. Sega wypuściła opcję stereoskopową dla swojego systemu gier, w której zastosowano ciekłokrystaliczne aktywne okulary migawkowe. W 1993 roku Sega ogłosiła, ale nigdy nie została wydana, system VR oparty na HMD dla swojej domowej konsoli do gier wideo. Nintendo wypuściło również nieszczęsny system gier Virtual Boy, próbę przenośnej, samodzielnej stereoskopowej gry VR, która ostatecznie zawiodła ze względu na ograniczoną grafikę i możliwości rozgrywki. W 1991 roku podjęto pierwszą próbę stworzenia automatu VR z systemem Virtuality i jego grą „Dactyl Nightmare”. Około 350 z tych systemów gier na monety zostało wyprodukowanych i umieszczonych w centrach handlowych. Klienci uiszczali opłatę i wchodzili na dużą okrągłą platformę otoczoną magnetycznym pierścieniem. Gracz zakładał wizjer VR i pistolet, i musiał nosić ciężki pas na biodrach, zawierający przewody, które przywiązywały urządzenia do kontrolera komputera (albo komputera Amiga 300 lub 486). Grafika była bardzo prymitywnymi wielokątami, ale śledzenie działało

dość dobrze jak na tamte czasy. Atrakcja zręcznościowego symulatora ruchu VR-1 firmy Sega została wprowadzona w 1994 roku w salonach gier SegaWorld. Miał możliwość śledzenia ruchu głowy, a także zawierał stereoskopową grafikę wielokątną 3D. W 2011 roku Nintendo wypuściło grę 3DS na urządzenia przenośne, która zawierała wbudowaną kamerę stereoskopową, śledzenie pozycji i bezokularowy ekran autostereoskopowy do gier AR.

Parki tematyczne

Parki tematyczne i miejsca rozrywki również podjęły próby udostępnienia VR społeczeństwu. Laboratorium VR Disneya opracowało prototyp magicznej przejażdżki dywanem Aladyna w 1994 roku i zainstalowało go w EPCOT w Orlando na Florydzie. Udoskonalili swoje HMD i w 1998 otworzyli DisneyQuest, park rozrywki specjalnie dla VR, który zawierał Aladdin VR. Circarama (później przemianowany na Circle-Vision 360°) był panoramicznym teatrem 360°, wprowadzonym w parku rozrywki Disneyland w 1955 roku, który używał dziewięciu projektorów i dziewięciu ogromnych ekranów ustawionych w kręgu wokół publiczności. Parki rozrywki Disneya wykorzystywały również filmy stereoskopowe i ruchome fotele teatralne do tworzenia wciągających filmów, takich jak ich „Kochanie zmniejszyłem publiczność”, które symulowały zmianę skali całego teatru. Jazda „Soarin′ over California” (teraz przerobiona na „Soarin′ over the World”) w Disney California Adventure Park i EPCOT zawiera wielkoformatową projekcję na gigantycznym ekranie kopułowym, aby symulować lot dla jeźdźców, którzy są zawieszani przed nim. Atrakcja ta uwalnia również różne zapachy do publiczności, aby zwiększyć realizm otoczenia. Parki rozrywki Universal Studios również wykorzystywały filmy stereoskopowe i immersyjne praktyki z wieloma swoimi atrakcjami. Ich „T2 3-D: Battle through Time” w reżyserii Jamesa Camerona łączył występy na żywo, efekty środowiskowe i film 3D. Pokaz zakończył się kulminacyjną sceną wyświetlaną w 3D na trzech gigantycznych ekranach surround. Przejażdżka Universalu „Powrót do przyszłości”, później zastąpiona przez „Simpsonów”, to kolejna przejażdżka, która zawiesza publiczność przed 85-metrowym ekranem kopułowym IMAX. Niedawno parki rozrywki Six Flags, we współpracy z Samsung i Oculus, wprowadziły nawet przejażdżki kolejką górską VR do swoich parków, w których kierowcy noszą Samsung Gear VR HMD, aby przeżyć interaktywną symulowaną przygodę podczas jazdy w jadącym kolejką górską.

Zasilanie komputera i śledzenie

W latach 90. komputery stacji roboczych stały się wystarczająco wydajne, aby renderować grafikę komputerową w czasie rzeczywistym, a badacze znaleźli nowe sposoby przemieszczania ruchów użytkowników, aby tworzyć interaktywne, immersyjne wrażenia, wykorzystując zarówno HMD, jak i immersyjne pokoje. W 1977 Daniel Sandin, Tom DeFanti i Rich Sayre zaprojektowali Sayre Glove, pierwsza przewodowa rękawica, która umożliwiała kontrolę danych gestami dłoni poprzez pomiar zgięcia palca. CAVE (Cave Automatic Virtual Environment) to wciągające środowisko pomieszczenia wynalezione w 1991 roku przez Sandina w Electronic Visualization Laboratory na University of Illinois i opracowane przez Sandina, Davida Pape i Carolina Cruz. CAVE to sześciennne pomieszczenie, w którym zastosowano materiał do tylnych projekcji ścian. Grafiki komputerowe w czasie rzeczywistym były wyświetlane na ścianach, a czasem także na podłodze i suficie. Użytkownik nosił okulary 3D, aby oglądać projekcje stereoskopowe, a okulary były śledzone w przestrzeni, aby wyświetlane obrazy można było manipulować, aby pasowały do perspektywy widza podczas poruszania się. Dało to złudzenie, że faktycznie stoi się w prawdziwym środowisku, a przedmioty wydają się unosić w wirtualnym pokoju. Informacje o śledzeniu zostały również wykorzystane do stworzenia trójwymiarowego dźwięku przez wiele głośników surround. Różdżka kontrolna pozwalała użytkownikowi na wirtualną interakcję z obiektami i poruszanie się po większych środowiskach. Nowsza iteracja, CAVE2 opracowana w 2012 roku, wykorzystuje wyświetlacze ciekłokrystaliczne (LCD) zamiast projekcji. Jednym z najbardziej zaawansowanych immersyjnych pokoi VR jest StarCAVE,

zainstalowany na Uniwersytecie Kalifornijskim w San Diego pod nadzorem Toma DeFanti. Wykorzystuje 17 pojedynczych ekranów do stworzenia pięciopłaszczyznowej przestrzeni w kształcie pięciokąta, każda ściana ma wysokość trzech ekranów i zawiera dwa ekrany do projekcji podłogowej. Około 34 indywidualnych projektorów zapewnia stereoskopowe wideo o wysokiej rozdzielczości dla lewego i prawego ekranu. Górne i dolne ekrany ścienne przechylają się w kierunku widza pod kątem 15°, a ściana przedpokoju przesuwa się na miejsce, całkowicie zamykając użytkownika, zapewniając prawdziwie wciągające wrażenia VR w zakresie 360°. Dalszy rozwój rękawic do obsługi danych został przeprowadzony przez Thomasa Zimmermana w firmie VPL Research. VPL został założony przez Jarona Laniera, który pod koniec lat 80. spopularyzował użycie terminu wirtualna rzeczywistość. Rękawica danych VPL dodała możliwość śledzenia pozycji dłoni oprócz zgięcia palca. Doprowadziło to do opracowania DataSuit, systemu śledzenia całego ciała dla VR. VPL stała się pierwszą firmą, która sprzedała komercyjny HMD do śledzenia głowy, a DataGlove została licencjonowana przez Mattel w 1989 roku i wydana jako akcesorium PowerGlove do domowej konsoli do gier wideo Nintendo Entertainment System. W 1988 roku Mark Bolas, Ian McDowall i Eric Lorimer założyli firmę Fakespace, aby opracowywać sprzęt i oprogramowanie VR do użytku rządowego i naukowego. Innowacje Fakespace obejmowały własną wersję rękawicy danych, Pinch Glove oraz system obrazowania i śledzenia VR zwany BOOM (Binocular Omni-Orientation Monitor), który umieszczał monitor komputerowy o wysokiej rozdzielczości wewnątrz stereoskopu na końcu wysięgnika. Użytkownik patrzył przez szeroką optykę i wyświetlał stereoskopowe obrazy generowane komputerowo (CGI) w czasie rzeczywistym, a czujniki ramienia śledziły pozycję stereoskopu w sześciu osiach ruchu.

Rewolucja „VR dla wszystkich”

Przenośna przeglądarka VR „zrób to sam”, o nazwie FOV2GO, wykorzystuje moc obliczeniową i graficzną dostępnych smartfonów i została opracowana w 2012 r. na Uniwersytecie Południowej Kalifornii (USC) przez zespół studentów i ich instruktora, multimedia innowator i edukator Perry Hoberman we współpracy z Instytutem Kreatywnych Technologii USC. FOV2GO doprowadziło bezpośrednio do projektu Google o otwartym kodzie źródłowym dla ich przeglądarki Cardboard VR, niedrogi, papierowy zestaw słuchawkowego VR, który jest kompatybilny z praktycznie każdym telefonem z systemem Android lub iOS. Wraz ze wzrostem mocy obliczeniowej i miniaturyzacją urządzeń obliczeniowych, wykonalność samodzielnego urządzenia przenośnego z wyświetlaczami o wysokiej rozdzielczości oraz pełnym zestawem czujników śledzenia położenia i obrotu stała się rzeczywistością. Nowa fala zainteresowania publicznego i korporacyjnego zapoczątkowała nowy okres intensywnego rozwoju wirtualnej rzeczywistości. Firmy takie jak Sony i HTC wypuściły własne autorskie systemy rzeczywistości wirtualnej. Oculus Rift, konsumenckie urządzenie VR z wyświetlaczem na głowę, oparte na niedrogich częściach do telefonów komórkowych i pierwotnie opracowane w 2012 roku w ramach kampanii crowdfundingowej na Kickstarterze przez jego programistę, Palmera Luckeya, zostało kupione przez Facebooka za miliardy dolarów. Wygląda na to, że każdego dnia ogłaszane są nowe immersyjne urządzenia i doświadczenia, od osobistych VR HMD po dedykowane teatry VR, centra gier i parki rozrywki. Żaden z tych nowych wynalazków i innowacji nie miałby miejsca, gdyby nie ich poprzednicy. Pod wieloma względami sprawy zatoczyły koło: Google Cardboard jako niedroga, masowo produkowana przeglądarka VR ma niemal identyczny cel i konstrukcję jak jej analogowy przodek Holmesa, bezpatentowy stereoskop sprzed ponad 150 lat.