

Eyetracking jako jeden ze sposobów oceny doświadczeń użytkownika (UX)

Weronika Kortas

ORCID: 0000-0002-4276-7651

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Adam Szalach

ORCID: 0000-0001-8040-001X

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Akademia Kultury Społecznej i Medialnej w Toruniu

Abstrakt

Cel/Teza: Zastosowanie technologii eyetrackingu jako metody i techniki pomiarowej w badaniach nad *user experience* otwiera nowe możliwości zrozumienia, w jaki sposób ludzie odbierają i reagują na różnego rodzaju interakcje z technologią.

Koncepcja/Metody badań: Śledzenie ruchu oka użytkownika podczas korzystania z interfejsów pozwala na dokładniejszą analizę, co przyciąga ich uwagę i jakie elementy wpływają na ich zachowanie. Analiza piśmiennictwa jest wykorzystana do uporządkowania terminologii oraz przedstawienia wybranych przykładów realizowanych badań.

Wyniki i wnioski: Zastosowanie eyetrackingu w badaniach nad UX umożliwia dogłębne zrozumienie reakcji użytkowników na interfejsy oraz identyfikację czynników wpływających na ich doświadczenie z produktami technologicznymi.

Oryginalność/Wartość poznawcza: Artykuł koncentruje się na wykorzystaniu eyetrackingu w kontekście badań nad *user experience*, co przynosi pogłębione zrozumienie zachowań użytkowników w interakcjach z technologią. Wnosi również wartość poprzez analizę literatury i przedstawienie przykładów badań.

Słowa kluczowe:

Badania użytkowników. Eyetracking. Okulografia. User experience. Użyteczność.

Tekst wpłynął do Redakcji: 10 marca 2024 r.

1. Wstęp

Rozwój technologiczny nieustannie przekształca sposób, w jaki badamy i rozumiemy zachowania użytkowników w interakcjach z różnego rodzaju systemami i produktami. W miarę jak narzędzia stają się coraz bardziej zaawansowane, naukowcy i projektanci mogą wykorzystywać je do zgłębiania bardziej subtelnych aspektów. Badania nad doświadczeniami użytkowników (ang. *user experience*,

UX) stanowią kluczowy obszar zainteresowań w dziedzinie projektowania interakcji człowiek-komputer. Zrozumienie zachowań i reakcji użytkowników na różnego rodzaju interfejsy i aplikacje jest kluczowe dla skutecznego projektowania produktów, które spełniają ich oczekiwania. W tym kontekście technologia eyetrackingu występuje jako istotne narzędzie badawcze, umożliwiające eksplorację głębszych aspektów *user experience* poprzez precyzyjne śledzenie ruchu oczu użytkowników.

Zastosowanie technologii eyetrackingu (ET) w badaniach nad *user experience* otwiera nowe możliwości w zrozumieniu sposobu, w jaki ludzie odbierają i reagują na różnego rodzaju interakcje z technologią. Śledzenie ruchu oka użytkownika podczas korzystania z interfejsów pozwala na dokładniejszą analizę, co przyciąga ich uwagę i jakie elementy wpływają na ich zachowanie. W niniejszym artykule dokonamy szczegółowej analizy, w jaki sposób technologia eyetrackingu staje się istotnym elementem badań nad doświadczeniami użytkowników, a także, jakie korzyści i wyzwania wiążą się z jej zastosowaniem w projektowaniu interfejsów użytkownika. Przedstawiona analiza materiałów źródłowych stanowi podstawę do przeprowadzenia dyskusji oraz zaplanowania szeregu eksperymentów.

2. Badania w UX

Projektowanie doświadczeń użytkownika (ang. *UX design*) to dziedzina, której celem jest tworzenie systemów, produktów lub projektów wywołujących pozytywne wrażenia u użytkowników podczas interakcji z nimi. Termin *user experience* ma swoje korzenie w ergonomii, a konkretnie w projektowaniu interfejsów komputerowych, znanej jako *human-computer interaction* (HCI, pol. interakcja człowiek-komputer), i pojawił się w literaturze naukowej pod koniec lat 70. XX w. Wraz ze wzrostem znaczenia i popularności komputerów oraz elastycznym podejściem do definicji tego terminu, zakres UX ewoluował, obejmując zarówno IT, jak i marketing (Lipiec, 2007).

Jednym z kluczowych propagatorów UX był Don Norman, profesor psychologii poznawczej i nauk komputerowych, uznawany za czołową postać w dziedzinie HCI i projektowania użytkowego. W 1993 roku, kiedy zaczął pracę w firmie Apple Computers, nadał sobie nowatorski jak na tamte czasy tytuł „Architekt User Experience”, co przyczyniło się do popularyzacji tej dziedziny (Lipiec, 2007).

W artykule *The definition of User Experience (UX)* Don Norman i Jakob Nielsen wyjaśniają, że *user experience* obejmuje wszystkie aspekty, które kształtują interakcję użytkownika z firmą, jej usługami i produktami. Kluczowym elementem UX jest zaspokojenie potrzeb klienta bez niepotrzebnych przeszkód i komplikacji. Liczy się również prostota produktów. UX to więcej niż tylko dostarczanie klientom tego, co deklarują, że potrzebują, lub oferowanie produktu z określonymi funkcjami.

Aby osiągnąć najwyższą jakość UX, konieczne jest harmonijne połączenie wielu dziedzin, takich jak: technologia, marketing, projektowanie graficzne i użytkowe oraz projektowanie interfejsów (Norman, Nielsen, 1998).

W książce *Badania jako podstawa projektowania User Experience* autorki Iga Mościchowska oraz Barbara Roguś-Turek zaproponowały podział metod stosowanych w procesie UX na trzy kategorie. Pierwsza z nich, skupia się na badaniu potrzeb w procesie projektowania produktu; druga polega na ocenie UX produktu, natomiast trzecia dotyczy sposobów optymalizacji produktu. Poniżej omówiono pokrótce wybrane metody.

Jeśli chodzi o badanie potrzeb, to autorki wymieniły: wywiady pogłębione, badanie kwestionariuszowe, zogniskowane wywiady grupowe, badania etnograficzne i netnograficzne, sortowanie kart.

Wywiady pogłębione (ang. *in-depth interviews*, IDI) stanowią rodzaj badań jakościowych, w których badacz przeprowadza rozmowę z respondentem. Zamierzeniem wywiadu pogłębionego jest pozyskanie dogłębnego zrozumienia myśli, emocji, opinii, przekonań, postaw lub motywacji związanych z określonym tematem. Dzięki tej metodzie badacz ma również okazję zaznajomić się z językiem używanym przez badaną grupę oraz ich wzorcami zachowań.

Przeprowadzenie ankiet (badanie kwestionariuszowe) stanowi narzędzie pozyskiwania danych ilościowych dotyczących interakcji i doświadczeń użytkowników z witryną internetową lub produktem cyfrowym.

Zogniskowane wywiady grupowe, czy krócej – grupy fokusowe (ang. *focused group interviews*, FGI) to jakościowa metoda badawcza służąca do analizy postaw. W ramach tej metody moderator prowadzi spotkanie lub warsztat z niewielką grupą uczestników w celu omówienia kwestii i obaw związanych z ich doświadczeniem z produktem lub usługą. Proces ten służy lepszemu zrozumieniu i osadzeniu reakcji uczestników w szerszym kontekście (Mościchowska & Rogoś-Turek, 2017).

Badania terenowe, w tym zarówno badania etnograficzne, jak i netnograficzne, stanowią szczególny typ badań jakościowych, które umożliwiają głębsze zrozumienie zjawisk kulturowych z uwzględnieniem perspektywy przedmiotu analizy. Netnografia w szczególności skupia się na rozumieniu interakcji społecznych zachodzących w kontekstach komunikacji online. Jest to podejście badawcze wykorzystujące narzędzia i techniki analizy internetu do zgłębienia kulturowych aspektów interakcji i zachowań w cyberprzestrzeni.

Sortowanie kart, znane również jako technika sortowania informacji, jest narzędziem wspierającym proces projektowania architektury informacji, struktury menu i ścieżek nawigacji w kontekście projektowania stron internetowych. W ramach tego podejścia uczestnicy badania zostają poproszeni o zapisanie na oddzielnych kartkach pojęć lub elementów, które oczekują znaleźć na konkretnej stronie internetowej. Następnie te kartki z pojęciami są grupowane lub kategoryzowane przez badacza lub uczestników badania. Pozwala to na stworzenie struktury witryny

internetowej odzwierciedlającej modele mentalne użytkowników, ułatwiając tym samym ich nawigację po stronie.

Sortowanie drzewiaste, nazywane także odwrotnym sortowaniem kart, to technika badawcza, w której uczestnicy badania mają za zadanie odnaleźć konkretne elementy w gotowej i uprzednio przygotowanej strukturze produktu lub strony internetowej. Głównym celem tego badania jest przetestowanie istniejącej hierarchii elementów, co pozwala na ocenę skuteczności organizacji treści i nawigacji (Gordon & Rohrer, 2022).

Do kategorii drugiej, czyli metod służących ocenie UX produktu, autorki zaliczyły testy użyteczności oraz badania eyetrackingowe.

Testy użyteczności to podejście polegające na systematycznej obserwacji i monitorowaniu działań użytkownika podczas wykonywania precyzyjnie określonych zadań przy wykorzystaniu danego produktu lub interfejsu. Sesje takie zazwyczaj są zapisywane, umożliwiając późniejszą analizę zachowań i reakcji użytkownika. Jest to popularne narzędzie badawcze, które ewoluowało w różne warianty. Przeprowadza się je na różnych etapach projektowania i rozwoju produktów, począwszy od wczesnych szkiców i makiet aż po ostateczne wersje produktów gotowych do użytku. Testy użyteczności mogą być realizowane zarówno w trybie stacjonarnym, gdzie użytkownik jest obserwowany przez moderatora, jak i w trybie zdalnym, gdzie użytkownik działa samodzielnie (Mościchowska & Rogoś-Turek, 2017; Gordon & Rohrer, 2022).

Eyetracking jest technologią, która pozwala na precyzyjne monitorowanie ruchów gałek ocznych użytkowników podczas wykonywania zadań lub interakcji z różnymi rodzajami produktów, w tym stronami internetowymi, aplikacjami, produktami fizycznymi i otoczeniem. Wykorzystywana jako technika badawcza pozwala na rejestrowanie, gdzie dokładnie użytkownicy ukierunkowują swoje spojrzenie w trakcie interakcji. Analiza pozyskanych danych daje możliwość lepszego zrozumienia procesów percepcji i reakcji użytkowników, w tym takich, które nie są uświadomione (Gordon & Rohrer, 2022).

Jeśli chodzi o optymalizację produktu, używa się m.in. analizy statystycznej, testów A/B czy śledzenia ruchów myszy.

Analiza statystyczna stanowi komplementarną strategię badawczą w dziedzinie UX, wspomagając i rozszerzając wnioski uzyskiwane za pomocą innych metod badawczych. Pozwala na dokładne badanie wszelkich aspektów interakcji użytkowników z danym produktem. Rozdziela się metryki statystyczne na trzy główne obszary, a mianowicie: metryki dotyczące użytkowników, metryki związane z używaniem produktu oraz metryki służące ocenie stopnia osiągnięcia celów biznesowych. Dzięki analizie statystycznej możliwe jest zgłębianie i zrozumienie różnych wymiarów użytkowania produktu oraz jego wpływu na osiągnięcie celów organizacyjnych, co stanowi istotny wkład w proces doskonalenia interfejsów i doświadczenia użytkownika.

Testy A/B to technika badawcza, która polega na porównaniu dwóch różnych wersji tego samego produktu w celu wyłonienia, która z nich jest bardziej skuteczna lub bardziej preferowana przez użytkowników. Badanie przeprowadza się, prezentując dwie wersje produktu dwóm oddzielnym grupom użytkowników, gdzie jednej grupie prezentowana wersja A, a drugiej – wersja B. Następnie na podstawie analizy danych statystycznych, takich jak wskaźniki konwersji lub preferencji użytkowników, wybiera się zwycięski wariant, co pozwala na podejmowanie bardziej trafnych decyzji projektowych.

Śledzenie ruchów myszy jest techniką wykorzystującą oprogramowanie do zbierania precyzyjnych danych dotyczących położenia kursora na ekranie komputera, niekoniecznie skupiając się na aktywności kliknięć. To podejście jest używane do analizy zachowań użytkowników podczas korzystania z produktu, co pozwala na zrozumienie, w jaki sposób dokładnie wchodzi w interakcje z interfejsem. Informacje uzyskane dzięki śledzeniu myszy są cenne w procesie doskonalenia projektu interfejsu oraz optymalizacji doświadczenia użytkownika (Mościchowska & Rogoś-Turek, 2017; Gordon & Rohrer, 2022).

Innym podziałem, na który warto zwrócić uwagę, jest podział wyróżniający dwie grupy badań: formatywne (lub eksploracyjne) i sumatywne (lub walidacyjne, oceniające).

Badania eksploracyjne mają na celu odkrycie potrzeb, zachowań i celów użytkowników aplikacji webowych lub mobilnych, które wcześniej nie były znane projektantom ani badaczom. Głównym zamierzeniem tych badań jest osiągnięcie głębokiego i wielowymiarowego zrozumienia użytkowników końcowych, ich problemów, potrzeb, zachowań, preferencji, doświadczeń i emocji. Dzięki badaniom eksploracyjnym możliwe jest lepsze zrozumienie użytkownika, co z kolei otwiera drogę do stworzenia produktu cyfrowego, który bardziej adekwatnie spełnia cele i zadania użytkowników, prezentując je w sposób bardziej satysfakcjonujący, przyjemny i atrakcyjny (Radek, 2023). Do metod tych zaliczamy: obserwację grupy docelowej, analizę konkurencji, metody obserwacji etnograficznych, grupy fokusowe czy wywiady pogłębione (IDI).

Badania ewaluacyjne natomiast mają na celu ocenę produktu lub koncepcji oraz pozyskiwanie danych w celu doskonalenia danego rozwiązania. W kontekście procesu badawczego w obszarze *user experience*, badania ewaluacyjne służą do określenia czy produkt działa zgodnie z jego zamierzonym celem oraz identyfikacji obszarów, które wymagają ulepszeń i usprawnień. Przeważnie przeprowadza się je we wczesnych fazach procesu projektowego, aby przetestować istniejące lub nowe rozwiązania. Następnie, badania ewaluacyjne są stosowane iteracyjnie, aż produkt osiągnie swoją ostateczną wersję (Kowalczyk, 2023). Można tu wymienić takie metody, jak: testy A/B, sortowanie kart, testy użyteczności, eyetracking, analiza ruchów i/lub kliknięć myszki lub analiza poziomu zrozumienia treści.

W kontekście omawianego w tekście eyetrackingu istotne może być, że w artykule *A guide to using user-experience research methods* zwrócono uwagę, iż metody i techniki badawcze, w kontekście UX, można przedstawić w podziale trójwymiarowym, według: działań użytkowników („co ludzie mówią” z tym, „co ludzie robią”); na metody jakościowe i ilościowe oraz kontekst użycia produktu (naturalny; scenariuszowy; ograniczony lub zdekontekstualizowany). Warto dodać, że wiele z tych metod może przechodzić pomiędzy wymiarami i być stosowanymi w jednym badaniu. Na przykład badania terenowe mogą koncentrować się na tym, co mówią respondenci (przy użyciu wywiadów etnograficznych) lub skupiać się na tym, co robią (przy użyciu rozszerzonych obserwacji). Metody takie, jak testowanie koncepcji, badania atrakcyjności i sortowanie kart mają zdolność do przyjmowania zarówno charakteru jakościowego, jak i ilościowego. Natomiast eyetracking może być stosowany do badania zarówno naturalnego, jak i moderowanego użytkownika produktu. Eyetracking umożliwia badaczom monitorowanie działań respondentów oraz analizę kierunku ich spojrzenia, co umożliwia lokalizację tego narzędzia na skali badawczej pomiędzy podejściami jakościowymi a ilościowymi. Niemniej jednak, ze względu na głębokość analizy i interpretację zachowań uczestników, eyetracking jest bardziej związany z badaniami jakościowymi (Gordon & Rohrer, 2022).

3. ET – metoda czy technika?

Terminy „technika badawcza” oraz „metoda badawcza” są często używane wymiennie, jednakże w kontekście badań naukowych istnieje subtelna, choć istotna różnica między nimi. Po pierwsze w kontekście eyetrackingu należy pochylić się nad samą technologią oraz instrumentami badawczymi zróżnicowanymi pod względem budowy, techniki pomiaru oraz bezpośredniego zastosowania. Pierwszym bowiem, a zarazem najbardziej podstawowym podziałem jest mobilność sprzętu i tu należy wymienić:

- eyetrackery stacjonarne lub desktopowe – które są odrębnymi urządzeniami umieszczonymi pod lub przed monitorem w odpowiedniej odległości między użytkownikiem a ekranem – wymagające stałej komunikacji z komputerem. Współcześnie są one kompaktowe, z prostą obsługą i konfiguracją; nadające się do użytku zarówno z laptopami, jak i komputerami stacjonarnymi. Do tej kategorii należy również zaliczyć eyetrackery medyczne lub wspomagające – dla osób z niepełnosprawnościami – zintegrowane z ekranami dotykowymi i dedykowanym oprogramowaniem komunikacyjnym. Należy jednak wskazać, że na rynku dostępne są urządzenia mające bardziej ścisły związek z okulistyką i badaniami naukowymi wyposażone również w mechanizmy mające na celu unieruchomienie głowy badanego (Duchowski, 2017);

- eyetrackery mobilne – głównie przeznaczone do badań terenowych w celach komercyjnych lub traktowane jako układy i elementy systemów bezpieczeństwa (Lardinois, 2020), Do tej kategorii należy zaliczyć urządzenia w formie soczewek kontaktowych, okularów, urządzeń nagłownych czy też zintegrowanych w urządzeniach codziennego użytku, jak samochody czy laptopy. W tym kontekście możemy jeszcze wymienić urządzenia z zintegrowaną kamerą do wideorozmów, takie jak tablety, smartfony i inne narzędzia telekomunikacyjne, które za pomocą odpowiedniego oprogramowania mogą spełniać dedykowane zadania.

Drugim rodzajem klasyfikacji, jaki należy wskazać, jest ten zaproponowany przez Andrew T. Duchowskiego (2017):

- elektrookulografia (EOG) – elektrookulografy względnie rozpowszechnione były w latach 70. XX w. Badanie polega na pomiarze potencjału spoczynkowego oka i analizie pozycji oka w stosunku do głowy. Technika ta jest często wykorzystywana w diagnostyce okulistycznej (Grzybowski 2007);
- twaródkowe soczewki kontaktowe – są najbardziej precyzyjnym pomiarem ruchu gałek ocznych. Początkowo zamiast silikonu stosowany był pierścień gipsowy mocowany na rogówce. Współczesne soczewki są lżejsze i znacznie bardziej komfortowe, ale wymagają odpowiedniego poziomu higieny oraz ostrożności przy ich zakładaniu, są traktowane jako metody inwazyjne. Tego typu soczewki mogą być zintegrowane z różnymi narzędziami mechanicznymi lub optycznymi (Duchowski, 2017). Jednym z najczęściej wykorzystywanych rozwiązań jest cewka połączona z magnetyczno-optycznymi narzędziami pomiarowymi. Technologię tę można przyrównać do filmowej lub komputerowej techniki *motion capture (mocap)*, czyli przechwytywania położenia stawów czy kończyn w celu zapewnienia jak najdokładniejszego odzwierciedlenia ruchu modeli za pomocą odpowiednich czujników, analizowanych przez system komputerowy;
- foto/wideookulografia (ang. *photo-oculography*, POG; *video-oculography*, VOG) – polega ona na pomiarze ruchów gałek ocznych w oparciu o refleksy świetlne odbijane na rogówce z blisko zlokalizowanego źródła światła (najpopularniejszym rozwiązaniem jest światło podczerwone). Główną zaletą (w szczególności w przypadku VOG) jest możliwość rejestrowania pomiaru oraz jego późniejszego odtworzenia, jednakże, z uwagi na wolumen zgromadzonych danych oraz częstotliwość próbkowania materiału wideo, ostateczna ocena wizualna jest podatna na błędy. Żeby pomiar był dokładny, pozycja głowy i oka muszą być skorelowane w stosunku do punktu odniesienia;
- nagrywanie odbić źrenicy i rogówki – współcześnie najbardziej popularne; opierają się one na wiązce światła oraz kamerach, które nie wymuszają wysokiej jakości i precyzji optyki obiektywu czy przetworników obrazu. Analogicznie jak w przypadku VOG bazują głównie na metodzie pomiarowej

DPI (ang. *double Purkinje image*) (Holmqvist, 2015). Urządzenia takie mogą być stacjonarne lub montowane na głowie, również w formie okularów. To rozwiązanie zyskuje współcześnie popularność również w systemach VR.

Niezależnie od urządzenia, które będziemy analizować lub wykorzystywać istotna jest metodologia pomiarowa, która w danym rozwiązaniu jest stosowana. Pomijając opisane wcześniej EOG oraz systemy twardówkowe (soczewki), należy wskazać podział na metodę jasnej oraz ciemnej źrenicy w kontekście eyetrackerów rejestrujących refleksy świetlne. Efekt uzależniony jest od stosowanej technologii, jednakże obydwie metody bazują na tej samej analizie ruchu światła odbitego. Z jasną źrenicą mamy do czynienia wtedy, kiedy urządzenie wysyła w kierunku oka wiązkę światła podczerwonego, która powoduje podświetlenie się rogówki – podobnie jak w efekcie „czerwonych oczu” w fotografii. W przypadku oświetlenia zewnętrznego nie pochodzącego z urządzenia pomiarowego mamy do czynienia z efektem ciemnej źrenicy. Skuteczność metod uzależniona jest od trzech kluczowych czynników, którymi są rozmiar źrenicy, jej odległość od urządzenia pomiarowego oraz natężenie oświetlenia. Porównując obydwie metody badawcze, w przypadku dobrych warunków pomiarowych metoda nie ma większego znaczenia, jednakże w przypadku niespełnienia powyższych warunków, metoda czarnej źrenicy jest dokładniejsza.

Trzeci, a zarazem ostatni, podział oparty jest nie tyle na instrumencie pomiarowym czy wykorzystywanej technologii, a na bezpośrednim zastosowaniu. Podział ten jest niezwykle dynamiczny i stale się zmieniający ze względu na kierunki badań, nowe technologie i popularyzację rozwiązań mobilnych. Wśród najpopularniejszych należy wskazać:

- badania laboratoryjne/naukowe – obejmujące neuronaukę, badania medyczne, lingwistykę, psychologię, analizę *user interface* (UI) itp.;
- wykorzystanie komercyjne – jako systemy bezpieczeństwa w pojazdach mechanicznych, elementy *wearables* czy rozwiązania komunikacyjne, w szczególności *gaming* – jako kontrolery ruchu mające na celu zwiększenie immersyjności itp.;
- rozwiązania medyczne – w celu aktywizacji i poprawy standardu życia osób ze znacznym stopniem niepełnosprawności; urządzenia diagnostyczne, szkoleniowe dla studentów kierunków medycznych i pokrewnych itd.;
- przemysł i marketing – optymalizacja interfejsów narzędzi oraz aplikacji; rozwiązania na potrzeby militarne, optymalizacyjne dla procesu wytwórczego itd.

Technika badawcza odnosi się do specyficznego narzędzia lub sposobu gromadzenia danych lub informacji w trakcie prowadzenia badania. Techniki badawcze to konkretnie zidentyfikowane środki realizacji procesu badawczego, takie jak: kwestionariusze, wywiady, eksperymenty, obserwacje, procedury analizy statystycznej, analiza treści, prace terenowe i wiele innych. Technika badawcza

koncentruje się zazwyczaj na konkretnej fazie badawczej i dostarcza opisu sposobu pozyskiwania danych.

Metoda badawcza odnosi się do bardziej ogólnego podejścia lub strategii badawczej, która kieruje procesem badawczym. Metoda badawcza to projekt badawczy lub ramy teoretyczne, które określają, w jaki sposób badanie jest zaprojektowane, jakie techniki badawcze są stosowane, jakie kroki są podejmowane w celu osiągnięcia celów badawczych. Metoda badawcza definiuje pytania badawcze, metody gromadzenia danych, techniki analizy oraz proces wnioskowania i interpretacji.

Według Tadeusza Pilcha „metoda jest pojęciem najszerszym i nadrzędnym w stosunku do techniki i narzędzia badawczego. Technika z kolei jest pojęciem podrzędnym wobec metody i nadrzędnym w stosunku do narzędzia badawczego. To ostatnie zaś ma zakres najwęższy i jest pojęciem podrzędnym zarówno wobec pojęcia metody, jak i pojęcia techniki badawczej” (Pilch, & Bauman, 2001).

Podsumowując, technika badawcza stanowi konkretny instrument lub etap w procesie badawczym, podczas gdy metoda badawcza to ogólna strategia czy podejście, które kieruje badaniem. Przykładowo, w ramach metody badawczej można zastosować technikę ankietowania w celu zbierania danych od respondentów w celu zrozumienia konkretnego problemu badawczego.

Można więc stwierdzić, że eyetracking, jako metoda badawcza, wykorzystuje zaawansowane technologie do śledzenia ruchów gałek ocznych i zbierania danych na temat tego, na co kieruje się uwaga badanego podczas obserwacji bodźca wizualnego, np. grafiki, filmu czy wybranego fragmentu strony internetowej. Dane zbierane są za pomocą różnych technik eyetrackingowych. Sam proces zbierania danych z użyciem eyetrackera (technologii) wymaga w większości wypadków specjalistycznych narzędzi, jak same urządzenia i specjalistyczne oprogramowanie.

4. Przykłady wykorzystania ET w badaniach UX

Wśród licznych zastosowań eyetrackingu w różnych obszarach badawczych, z punktu widzenia UX, istotnymi będą te, które korelują z takimi dyscyplinami oraz kierunkami badawczymi, jak: marketing, psychologia, kognitywistyka, informatologia, neuroestetyka, architektura informacji, co również dowodzi interdyscyplinarności samego obszaru *user experience*.

Jednym z przykładów takich badań jest *Analiza układów kompozycyjnych w wizualnej identyfikacji książek metodą eyetrackingu* (Osiński et al. 2018). Między innymi według autorów artykułu okładka pełni istotną rolę w przyciąganiu uwagi czytelnika, zwłaszcza gdy prezentowanych jest wiele książek jednocześnie. Badania nad reakcjami czytelników na różne kompozycje powstały po obserwacji studentów na korytarzach uczelni. W czasach zdominowanych przez reklamę, która często opiera się na automatyzmach, istotne jest dostosowanie strategii promocyjnych

do produktów intelektualnych, takich jak książki. Istnieje potrzeba wykorzystania najnowszych badań nad koncentracją uwagi, w tym eyetrackingu, aby promować książki skutecznie. Badania nad okładkami potwierdzają ich ogromne znaczenie w promocji książki oraz ich wpływ na nastrój dzieła i odbiorcę. W warunkach prezentacji w księgarniach, gdzie jest wiele różnorodnych tytułów, badanie kryteriów wyboru jest trudne, dlatego eksperymenty laboratoryjne są bardziej przydatne.

Jak wskazano wcześniej, eyetracking jest technologią używaną zarówno w celach komercyjnych, jak i badawczych. Łączy ona obszar marketingu, który dotyczy preferencji i zachowań konsumentów. Powszechnie wiadomo, że przy podejmowaniu decyzji zakupowych ważną rolę odgrywają aspekty estetyczne i wizualne, które były dotąd uważane za indywidualne. Badając zachowania konsumentów, zwłaszcza na rosnącym rynku *e-commerce*, można wspierać rozwój tej dynamicznej branży. Dzięki eyetrackingowi można prowadzić badania mające na celu podniesienie poziomu sprzedaży produktów w formie tradycyjnej poprzez analizę zachowań konsumentów w sklepach stacjonarnych, a także porównywanie atrakcyjności m.in. materiałów marketingowych i produktów oferowanych w sieci w celu optymalizacji komunikacji reklamowej (Wąsikowska, 2015).

Przytoczone zastosowanie techniki eyetrackingu na przykładzie analizy układów kompozycyjnych interfejsów aplikacji webowych oraz poprawy „docieralności” kampanii marketingowych, jest ściśle związane ze zjawiskiem tzw. ślepoty banerowej (ang. *banner blindness*), która polega na tym, że użytkownicy stron internetowych nie zwracają uwagi na reklamy. Mimo że wydatki na marketing internetowy rosną, użytkownicy spędzający czas w sieci, przytłoczeni ilością materiałów promocyjnych, nieświadomie pomijają informacje w nich zawarte. Badania z użyciem ET pokazały, czy użytkownicy patrzą na materiały reklamowe i jak zapamiętują zawartą w nich treść. Z eksperymentu wynika, że nawet jeśli użytkownik skupia wzrok na banerze, zapamiętuje tylko to, co jest zgodne z jego zainteresowaniami lub potrzebami informacyjnymi, reszta nie jest rejestrowana w pamięci (Hervet, Guérard, Tremblay, & Saber Chtourou, 2011). Podobne badania oraz ich wyniki ujawniły problem z używaniem i wyszukiwaniem w menu wielopoziomym na stronach internetowych (Byrne, Anderson, Douglass, & Matessa, 1999).

Doświadczenie użytkownika, jego poruszanie się w przestrzeni cyfrowej nie jest związane ściśle z obszarami ergonomii, *computer science* czy pojedynczej dyscypliny naukowej. Podobny problem napotkać można w przypadku zastosowania technik eyetrackingowych w badaniach UX, które nie tylko mogą wykazać zjawiska i precedensy wymagające poprawy w obszarze doświadczenia użytkownika, ale mogą ujawniać dużo bardziej złożone wyzwania architektury informacji serwisów webowych. Przykładem takiego zastosowania eyetrackingu są badania nad użytecznością platform e-learningowych, które wykazywały poważne zaniedbania w obszarze nawigacji, etykietowania i zarządzania treścią (Szalach, 2019). Co gorsza, problemy takie można zaobserwować na platformach pod kuratelą dużych

ośrodków naukowych, których kluczowym zadaniem jest wspieranie procesów dydaktycznych. Szybkość, przejrzystość i weryfikowalność informacji stanowią kluczowe elementy w procesie zdobywania wiedzy, zatem logicznym jest to, iż platformy e-learningowe powinny niejako stanowić wzór nie tylko prawidłowo zaprojektowanej architektury informacji, czytelności i użyteczności, ale przede wszystkim jak najszerzej rozumianego *user experience*. Dążenie do wiedzy, wyszukiwanie, synteza i analiza informacji powinny być nie tylko użyteczne i opłacalne, lecz także przyjemne i dające satysfakcję. Niestety nie zawsze użytkownik końcowy ma takie doświadczenia.

W dynamicznie rozwijającej się przestrzeni cyfrowej coraz większe znaczenie zyskują narzędzia wirtualnej rzeczywistości (VR, ang. *virtual reality*) oraz rozszerzonej rzeczywistości (AR, ang. *augmented reality*) (Paślowski, 2024). Tempo rozwoju tych technologii wskazuje na potrzebę zintensyfikowania badań nie tylko w obszarze programistycznym i technologicznym, ale również w takich dziedzinach jak architektura informacji i UX. Równocześnie rośnie liczba zestawów VR/AR wyposażonych w technologię śledzenia ruchu gałek ocznych. W kontekście użytkowników komercyjnych eyetracking jest wykorzystywany do zwiększenia immersji w produktach cyfrowych, takich jak oprogramowanie użytkowe, aplikacje webowe i gry komputerowe. Technologia ta pozwala na lepszą integrację kamery śledzącej pole widzenia użytkownika w porównaniu z tradycyjnymi rozwiązaniami opartymi wyłącznie na ruchu głowy.

Eyetracking w goglach VR stanowi cenne narzędzie badawcze, umożliwiające analizę nie tylko samych aplikacji, ale także ich treści. Przykładem mogą być wirtualne galerie sztuki, gdzie ocenie podlega zarówno aplikacja, eksponaty oraz całe otoczenie przestrzeni użytkownika (Osińska, Szalach, & Piotrowski, 2024). Ma to dodatkowe znaczenie, zwłaszcza że wiele interfejsów VR opiera się na pracy w konkretnej przestrzeni zaprojektowanej przez twórców.

Badania UX w obszarze VR/AR, z wykorzystaniem eyetrackingu, mogą przyczynić się do rozwoju i komercjalizacji tych technologii, zwiększając ich dostępność i użyteczność. Jest to szczególnie istotne, ponieważ tworzenie intuicyjnych, czytelnych i wydajnych interfejsów nadal stanowi wyzwanie nie tylko w świecie cyfrowym. Projektanci środowisk VR muszą także mierzyć się z nowymi wyzwaniami, takimi jak choroby cybernetyczne (Chang, Hyun-Taek, & Byounghyun, 2020), które mogą wykluczać szerokie grono użytkowników z korzystania z tych technologii, coraz częściej stosowanych w przemyśle, motoryzacji czy codziennym użytku.

Chociaż wachlarz technik badawczych wykorzystywanych w UX jest szeroki, nie każda z nich się sprawdzi w kontekście wirtualnej lub rozszerzonej rzeczywistości oraz badań prowadzonych w świecie rzeczywistym. Część z tych technik opiera się wyłącznie na subiektywnej ocenie użytkownika, dlatego tak ważne jest poszukiwanie nowych metod badawczych, w tym m.in. pomiarów biometrycznych, takich jak EEG i GSR (Novák et al., 2023). Testowanie różnych podejść obejmujących dążenie

do uzyskania obiektywnych wyników, które będą miały realny wpływ na ostateczny kształt stosowanych rozwiązań, a także tworzenie nowych metodologii wykorzystywanych w badaniach nad UX, jest kluczowe dla dalszego rozwoju tej dziedziny.

5. Zakończenie

Technologia eyetrackingu stanowi bardzo obszerne pole badawcze. W różnych formach, zastosowaniach i urządzeniach wykorzystywana jest w licznych, czasami egzotycznych obszarach przemysłu, nauki czy rozrywki. Jako metoda badawcza swoje miejsce znajduje w sferach poprawiających ergonomię i użyteczność w kontekście HCI, a co za tym idzie architektury informacji, a także doświadczeń użytkownika (Bergstrom, & Schall, 2014). Należy jednak pamiętać, iż ET tak jak inne metody badawcze, niezależnie od wybranej technologii lub techniki, nie są w stanie wykazać „jak należy poprawić”, a „co należy poprawić”, czyli nie daje gotowego rozwiązania, lecz jedynie wskazuje obszary, na które twórca, projektant, architekt powinien zwrócić uwagę.

W dziedzinie UX eyetracking odgrywa istotną rolę w analizie zachowań użytkowników. Poprzez śledzenie ruchów gałek ocznych, projektanci mogą lepiej zrozumieć, które elementy interfejsu przyciągają uwagę, a które mogą być pomijane lub nawet irytujące dla użytkowników. Jednak sama technologia eyetrackingu to tylko narzędzie; interpretacja danych i ich właściwe wykorzystanie to klucz do usprawnienia doświadczeń użytkownika. W ten sposób eyetracking staje się integralną częścią procesu projektowania UX, pomagając projektantom tworzyć bardziej intuicyjne, efektywne i satysfakcjonujące interakcje użytkownika z produktami i aplikacjami.

Finansowanie

Badania zostały przeprowadzone w ramach projektu BITSCOPE o nr 2021/03/Y/ST6/00002 finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki w ramach programu CHIST-ERA IV, który otrzymał dofinansowanie na podstawie Umowy Finansowej nr 857925 w ramach Programu finansowania badań naukowych i innowacji Unii Europejskiej Horyzont 2020.

Bibliografia:

- Batorski, D., & Olcoń-Kubicka, M. (2006). Prowadzenie badań przez Internet – podstawowe założenia metodologiczne [online]. *Studia Socjologiczne*, 3 (182), [12.08.2024], https://www.studiasocjologiczne.pl/img_upl/studia_socjologiczne_2006_nr3_s.99_132.pdf.
- Bergstrom, J. R., & Schall, A. J. (eds) (2014). *Eyetracking in user experience design*. Morgan Kaufmann.

- Byrne, M. D., Anderson, J. R., Douglass, S., & Matessa, M. (1999). Eyetracking the visual search of click-down menus. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (402–409). Association for Computing Machinery, doi.org/10.1145/302979.303118.
- Chang, E., Hyun-Taek, K., & Byounghyun, Y. (2020). Virtual reality sickness: a review of causes and measurements. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 36(17), 1658.
- Gordon, K., & Rohrer, Ch. (2022). *A guide to using user-experience research methods* [online]. [12.08.2024], <https://www.nngroup.com/articles/guide-ux-research-methods/>.
- Grzybowski, A. (2007). Badania elektrodiagnostyczne. *Przegląd Okulistyczny*, 5 (19), 1–2.
- Hervet, G., Guérard, K., Tremblay, S., & Saber Chtourou, M. (2011). Is banner blindness genuine? Eyetracking internet text advertising. *Applied Cognitive Psychology*, 25(5), 708–716. doi.org/10.1002/acp.1742.
- Holmqvist, K., Nyström, M., Andersson, R., Dewhurst, R., Jarodzka, H., & van de Weijer, J. (2015). *Eyetracking: a comprehensive guide to methods and measures*. Oxford University Press.
- Hughes, J. (2012). Editor's introduction: internet research methods. In *Sage Internet Research Methods*, J. Hughes (ed.) (XXI–XXXIX). SAGE Publications.
- Kowalczyk, K. (2023). *Czym są badania ewaluacyjne?* [online]. Firmbee, [15.08.2024], <https://firmbee.com/pl/badania-ewaluacyjne>.
- Lardinois, F. (2020). *BMW launches gaze detection so your car knows what you're looking at*. [online]. Techcrunch, [15.08.2024], <https://techcrunch.com/2020/01/07/bmw-launches-gaze-detection-so-your-car-knows-what-youre-looking-at/>.
- Lipiec, M. (2007). *Architektura pozytywnych doświadczeń* [online]. UXdesign.pl, [16.08.2024], <https://uxdesign.pl/architektura-pozytywnych-doswiadczen>.
- Mościchowska, I., & Rogoś-Turek, B. (2017). *Badania jako podstawa projektowania User Experience*. PWN.
- Norman D., Nielsen, J. (1998). *The Definition of User Experience (UX)*. [online]. [15.08.2024], <https://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience/>.
- Novák, J. Š., Masner, J., Benda, P., Šimek, P., & Merunka, V. (2023). Eyetracking, Usability, and User Experience: A Systematic Review. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 40(17), 4484–4500. doi.org/10.1080/10447318.2023.2221600
- Osiński, G., Osińska, V., Niedźwiecka-Ambroziak, J., Krysiński, P., & Szalach, A. (2018). Analiza wizualna układów kompozycyjnych okładek książek metodą eyetrackingu. *Przegląd Biblioteczny*, (3), 403–422.
- Osińska, V., Szalach, A., & Piotrowski, D. M. (2024). Eyetracking as a tool for analysing human–AI image interactions. In *2024 Progress in Applied Electrical Engineering* (1–3). doi.org/10.1109/PAEE63906.2024.10701449.
- Pasławski, K. (2024). *Rynek zestawów AR/VR wrośnie 5-krotnie w 5 lat* [online]. CRN.pl, [19.08.2024], <https://crn.pl/aktualnosci/rynek-zestawow-ar-vr-wrosnie-5-krotnie-w-5-lat/>.
- Pilch, T., Bauman, T. (2001). *Zasady badań pedagogicznych*. Warszawa: Wydawnictwo Akademickie Żak.
- Radek (2022). *Badania Eksploracyjne* [online]. The Story, [11.08.2024], <https://thestory.is/pl/journal/badania-eksploracyjne/>.

- Siuda, P. (2016) Wprowadzenie. Przełamywanie metodologicznych podziałów w rozważaniach o internetowych metodach badawczych. W P. Siuda (red.), *Metody badań online*. Katedra. Wydawnictwo Naukowe.
- Szalach, A. (2019). Eyetracking as a method of testing the usability of e-learning portals. *Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis, Studia ad Bibliothecarum Scientiam Pertinentia*, 17, 289–304. doi.org/10.24917/20811861.17.20.
- Wąsikowska, B. (2015). Eyetracking in marketing research. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Studia Informatica*, 36, 177–192. doi.org/10.18276/si.2015.36–13.
-

Eyetracking as one of the methods for assessing user experience (UX)

Abstract

Purpose/Thesis: Using eyetracking technology as a measurement method and technique in user experience research opens new possibilities for understanding how people perceive and react to various interactions with technology.

Approach/Methods: Tracking users' eye movement while using interfaces allows a more precise analysis of what captures their attention and which elements influence their behaviour. Literature analysis is employed to organise terminology and present selected examples of conducted research.

Results and Conclusions: Employing eyetracking in UX research enables a comprehensive understanding of users' reactions to interfaces and the identification of factors influencing their experience with technological products.

Originality/Value: The article focuses on using eyetracking in the context of user experience research, providing a fresh perspective on understanding user behaviour in interactions with technology and adding value through literature analysis and research examples.

Keywords:

Eyetracking. Oculography. Usability. User experience. User research.

Dr WERONIKA KORTAS pracuje jako adiunkt w Instytucie Badań Informacji i Komunikacji na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu. Jej zainteresowania badawcze obejmują społeczność internetowe - zaspokajanie potrzeb informacyjnych i komunikacyjnych ich członków, projektowanie zorientowane na użytkownika, User Experience (UX) oraz czytanie społecznościowe. Najważniejsze publikacje: Miejsca czytelnicze na Facebooku. Perspektywa użytkowników (Toruń, Wydawnictwo Naukowe UMK, 2023); Architektura Informacji. Badania i Praktyka (pod red. Ewy Głowackiej i Weroniki Kortas, Toruń, Wydawnictwo Naukowe UMK, 2022); Członkowie polskich grup w serwisie Facebook a zjawisko czytania społecznościowego (Przegląd Biblioteczny, R. 87 z. 2, 2019, s. 185–198).

Adres do korespondencji z autorką:

wkortas@umk.pl

Instytut Badań Informacji i Komunikacji

*Wydział Filozofii i Nauk Społecznych UMK
ul. Władysława Bojarskiego 1, 87-100 Toruń*

Dr inż. ADAM SZALACH stopień doktora w zakresie nauk społecznych uzyskał na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu w 2023 r. Absolwent oraz wykładowca Akademii Kultury Społecznej i Medialnej w Toruniu na wydziale Dziennikarstwa i Komunikacji Społecznej na kierunkach Informatyka i Informatyka Medialna. W swojej pracy naukowej zajmuje się wykorzystaniem technologii eye tracking w analizie portali edukacyjnych, informacyjnych, architektury informacji witryn sieciowych oraz projektowaniem i oceną użyteczności interfejsów. Najważniejsze publikacje: Analiza wizualna układów kompozycyjnych okładek książek metodą eye trackingu, Przegląd Biblioteczny 2018. (86) nr 3; Eye tracking as a method of testing the usability of e-learning portals. Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis, Studia ad Bibliothecarum Scientiam Pertinentia 2019, vol. 17

Kontakt do autorów:

wkortas@umk.pl

Instytut Badań Informacji i Komunikacji

Wydział Filozofii i Nauk Społecznych UMK

ul. Władysława Bojarskiego 1, 87-100 Toruń

aszalach@umk.pl

adam.szalach@aksim.edu.pl

