

Radosław Sajna-Kunowsky

NOWE MEDIA A REWOLUCJA GENETYCZNA

STRESZCZENIE

Artykuł ukazuje związek rozwoju mediów z rewolucją genetyczną. Nowe media, dzięki swoim cechom – w tym cyfrowości – umożliwiły tworzenie firm, które wykorzystują nowe technologie komunikacyjne, algorytmy i łatwe w obsłudze witryny internetowe, by oferować klientom analizę ich genów. Globalny rynek zdominowany został przez kilka firm, takich jak 23andMe, Ancestry, MyHeritage czy FamilyTreeDNA, specjalizujących się w badaniu pochodzenia etnicznego, predyspozycji zdrowotnych czy różnych cech genetycznych. Niektóre zawierają też wielkie bazy genealogiczne, dzięki czemu możliwe jest tworzenie ogromnych rodzinnych drzew genealogicznych – z wykorzystaniem przyjaznego interfejsu. Specjalne narzędzia, dzięki wykorzystaniu algorytmów, poszukują też potencjalnych krewnych, dzielących wspólne segmenty genów (tzw. *matches*). Ten globalny biznes daje wiele możliwości, lecz konieczne staje się ujęcie krytyczne, gdyż niektóre oferowane usługi mogą wprowadzać klientów w błąd, bazując w sposób nieuprawniony na badaniach genetyków.

Słowa kluczowe: internet, nowe media, genetyka, DNA, genealogia

ABSTRACT

New media and genetic revolution

The article shows the relationship between media development and the genetic revolution. New media, thanks to its characteristics, including digitalization, have allowed the creation of companies that use new communication technologies, algorithms and easy-to-use websites to offer clients the analysis of their genes. The global market has been dominated by several companies, such as 23andMe, Ancestry, MyHeritage or FamilyTreeDNA, specializing in the study of ethnicity, health predisposition or various genetic traits. Some also contain large genealogy databases, thanks to which it is possible to create huge family trees with a user-friendly interface. Special tools, thanks to the use of algorithms, also search for potential relatives who share common gene segments (*matches*). This global business offers many opportunities, but it also requires a critical approach as some of the services offered may mislead customers, relying in an unauthorized manner on the research of geneticists.

Keywords: Internet, new media, genetics, DNA, genealogy

WPROWADZENIE – MARIAŻ NOWYCH MEDIÓW I GENETYKI

Kiedy w 1866 r. przyrodnik i zakonnik z Moraw Gregor Johann Mendel ogłosił drukiem artykuł nt. badań nad mieszańcami roślin, będący efektem eksperymentów nad krzyżowaniem głównie grochu zwyczajnego, ludzkość nie miała jeszcze żadnego pojęcia o dziedziczeniu cech po swoich przodkach. Wielu mogło się oczywiście tego domyślać, widząc podobieństwo dzieci do swoich rodziców, ale dopiero Mendel – jako prekursor genetyki – „uświadomił sobie, że muszą istnieć specyficzne czynniki – później nazwane «genami» – przekazywane z rodziców na dzieci. Jego badania pokazały, że występują one w parach oraz że potomek otrzymuje po jednym od każdego rodzica” (Watson 2018, s. 23). W tym samym roku 1866 zadziały – po kilkuletnich próbach – pierwsze dwa transatlantyckie kable telegraficzne, które połączyły Wyspy Brytyjskie z Ameryką (Winseck, Pike 2007, s. 19–25). W tym samym czasie Alexander Graham Bell prowadził już swoje pierwsze prace badawcze nad ludzką mową, a jego ojciec Alexander Melville Bell w 1867 r. opublikował dzieło pt. *Visible Speech: The Science of Universal Alphabets*, będące kulminacją jego wieloletnich badań (Gray 2021, s. 9). Wynalazek telefonu i założenie w 1877 r. Bell Telephone Company były konsekwencją tych badań, ale trudno wykazać związek pomiędzy genetycznym odkryciem Mendla a rozwojem telegrafii czy telefonii, które stanowiły wówczas techniczny fundament lokalnych, krajowych czy międzynarodowych sieci komunikacyjnych. Jedyne związki pomiędzy rozwojem mediów a postępami w badaniach genetycznych mógł wówczas polegać na tym, że w obydwu przypadkach był to efekt epoki, czyli dziewiętnastowiecznego pędu do wiedzy i rozwoju kapitalistycznego.

Tomasz Kitzwalter (2007, s. 35–37) przypomina w swoim opracowaniu dotyczącym XIX w.: „We wcześniejszych fazach uprzemysłowienia związki między postępem technicznym a badaniami naukowymi miały dość luźny charakter [...]. Jednakże z upływem czasu nowe ustalenia nauk przyrodniczych coraz częściej znajdowały praktyczne zastosowania [...]. Telegraf i telefon pozwalały na porozumiewanie się

za pomocą odpowiednich przewodów, lecz powstały także urządzenia umożliwiające łączność bezprzewodową. [...] Nowoczesna technika umożliwia natychmiastowe porozumiewanie się na duże odległości, sprawiała też, iż możliwe było coraz szybsze poruszanie się”. Telegraf i telefon nie pozwalały jednak przesłać na odległość np. kodu genetycznego – były to bowiem media „analogowe” (w przeciwieństwie do mediów cyfrowych, które dały nowe ogromne możliwości dopiero na przełomie XX i XXI w.). Warto jednak dodać, że wiele dziewiętnastowiecznych wynalazków technicznych, w tym medialno-komunikacyjnych, jak właśnie telegraf i telefon, ale też fotografia czy kino, nie powstałoby bez odkryć przyrodniczych – chemicznych bądź fizycznych.

W wieku XIX zaczęło też się ukazywać wiele czasopism o charakterze naukowym, jak *Nature* (1869), *Science* (1880) czy periodyk założony w 1888 r. przez National Geographic Society, który dzięki zaangażowaniu wspomnianego już Bella i jego zięcia z rodziny Grosvenor (a potem jego potomków) stanie się najpoczytniejszym na świecie magazynem popularnonaukowym. Chodzi o *National Geographic* – czytany nawet przez ponad 40 milionów ludzi na różnych kontynentach i pokazujący efekty wielu odkryć naukowych, finansowanych m.in. przez National Geographic Society (Poole 2004). Również genetyka pojawia się na łamach tego magazynu, podobnie jak w *stricte* naukowych *Nature* i *Science*, choć dziś istnieją oczywiście jeszcze bardziej wyspecjalizowane czasopisma naukowe, w tym *Nature Genetics*, założone w 1992 r. w ramach portfolio wydawnictwa Springer Nature. Jego flagowym wydawnictwem ciągłym jest właśnie wspomniane *Nature* – jedno z najbardziej znanych i najczęściej cytowanych czasopism naukowych na świecie.

W 1909 r. Guglielmo Marconi otrzymał Nagrodę Nobla za wkład w rozwój telegrafii bezprzewodowej, zaś w 1910 r. Thomas Hunt Morgan ustalił, że chromosomy składają się z genów. Kiedy w latach 30. XX w. nastął „złoty wiek” radia, Barbara McClintock i Harriet Creighton doszły do konkluzji (1931), że *crossing-over* stanowi przyczynę rekombinacji genetycznej. W latach 50. XX w. świat wkroczył w erę telewizji – w tej samej dekadzie Martha Chase i Alfred Hershey

wykazali, że DNA (tj. kwas deoksyrybonukleinowy) jest nośnikiem informacji genetycznej, a tym samym dziedziczności (1952), zaś James Watson i Francis Crick zaprezentowali strukturę przestrzenną DNA (1953). Jak doszło do tego odkrycia, James Watson opisał w swojej książce pt. *DNA. Historia rewolucji genetycznej*, w rozdziale o symptomatycznym tytule: *Podwójna helisa – oto, czym jest życie* (Watson 2018, s. 47–73). Było to rzeczywiście kolejne rewolucyjne odkrycie, a Watson i Crick (wraz z Maurice’em Wilkinsem) otrzymali Nagrodę Nobla z fizjologii lub medycyny w 1962 r. (NobelPrize.org, <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1962/summary>).

W 1961 r. przedstawiono nowe odkrycia dotyczące zasad kodowania genetycznego czy roli RNA w przenoszeniu informacji genetycznej. Rok później pierwsze sygnały z Europy do Ameryki docierały przez satelitę Telstar, a w 1964 r. satelita Syncom III umożliwił międzynarodową transmisję telewizyjną z XVIII Letnich Igrzysk Olimpijskich w Tokio (Briggs, Burke 2005, s. 232). W latach 70. XX w. budowano już sieć ARPAnet, z której potem powstanie internet, a w 1977 r. dokonano pierwszego sekwencjonowania DNA (tj. odczytywania kolejnych sekwencji, czyli par nukleotydów, w cząsteczce DNA). Wówczas właśnie powstawały fundamenty mariażu mediów i genetyki. Na początku lat 90. XX w. rodziła się World Wide Web – sieć, której twórcą (wraz z zespołem) był Tim Berners-Lee, a w 1992 r. ukazał się pierwszy numer wspomnianego *Nature Genetics*. W 1995 r. dokonano sekwencjonowania genomu bakterii *Haemophilus influenzae* jako pierwszego organizmu żywego, w 1997 r. sklonowano owieczkę Dolly, zaś w 2000 r. dokonano pełnego sekwencjonowania genomu muszki owocowej *Drosophila melanogaster*. Trzy lata później ogłoszono sukces projektu Human Genome Project, czyli sekwencjonowania genomu człowieka, zainaugurowanego w październiku 1990 r. Jak podano na stronie projektu prowadzonego przez National Human Genome Research Institute, finansowanego przez rząd Stanów Zjednoczonych: „The Human Genome Project is one of the greatest scientific feats in history”, a więc: „Human Genome Project jest

jednym z największych osiągnięć naukowych w historii” (National Human Genome Research Institute, The Human Genome Project, <https://www.genome.gov/human-genome-project>).

W 2004 r. wystartował Facebook, rok później YouTube, a dwa lata po Facebooku – Twitter, czyli media zwane społecznościowymi, które stały się najpopularniejszymi kanałami komunikacji wśród młodszych pokoleń (w 2010 r. doszedł Instagram, szybko włączając się do rywalizacji). W 2006 r. zainaugurowała też firma z branży nowych mediów, oferująca komercyjne badania genetyczne – 23andMe (nawiązującą w nazwie oczywiście do 23 ludzkich chromosomów). Dodajmy, że jej współzałożycielką i prezesem (CEO) jest Anne Wojcicki, zaś jej siostra Susan Wojcicki pełni tę samą funkcję w firmie YouTube. Ich ojciec to Stanley George Wojcicki, urodzony w Polsce jako Stanisław Jerzy Wójcicki, emerytowany profesor fizyki na Uniwersytecie Stanforda. Obydwie siostry Wojcicki zaliczone zostały do stu najbardziej wpływowych kobiet na świecie w rankingu magazynu *Forbes* za rok 2021 – Susan na miejscu 18., Anne na 90. (The World’s Most Powerful Women 2021, *Forbes*, December 7, 2021, <https://www.forbes.com/power-women/#1bc7d7455e25>). Obydwie siostry Wojcicki działają w branży nowych mediów, choć jedna z nich kieruje portalem filmów video, zaś druga – platformą oferującą komercyjne badania genetyczne. Ten mariaż mediów i genetyki okazuje się dziś możliwy dzięki samym cechom nowych mediów, w tym zwłaszcza cyfrowości. Co oznacza „cyfrowość”, wyjaśniają w sposób klarowny m.in. autorzy dzieła zatytułowanego w polskim tłumaczeniu *Nowe media. Wprowadzenie*:

W przypadku mediów cyfrowych wszystkie dane wejściowe są przetwarzane na cyfry. [...] Dane te są następnie przetwarzane i przechowywane w postaci cyfr i mogą być odzyskane w takiej formie ze źródeł internetowych, płyt cyfrowych czy kart pamięci, a następnie zostać zdekodowane i wyświetlone na ekranie, przesłane dalej sieciami telekomunikacyjnymi czy wydrukowane. Pod tym względem przekaz cyfrowy istotnie

różni się od przekazu analogowego, w którym wszystkie dane wejściowe są przekształcane na inne obiekty materialne (Lister et al. 2009, s. 25).

Właśnie cyfrowość jako jedna z podstawowych cech nowych mediów pozwoliła stworzyć witryny internetowe, oferujące komercyjne badania genetyczne. Zatem powiązanie rozwoju mediów z postępem badań genetycznych – lub inaczej: rewolucji nowych mediów z rewolucją genetyczną – mogło stać się faktem. Media nie są już tylko przekąźnikami informacji na temat badań genetycznych, ale też fundamentem nowego globalnego biznesu komercyjnych badań genetycznych. Biznes ten funkcjonuje więc w branży nowych mediów i genetyki zarazem, która *notabene* odpowiada za przekaz informacji w przyrodzie, programując życie, tak jak media odpowiadają za przekaz informacji w społecznym „organizmie”, formując życie społeczne. Informatycy natomiast tworzą systemy i aplikacje na potrzeby tego nowego biznesu. Kod genetyczny (tj. sekwencja trójek nukleotydów, stanowiąca informację genetyczną) może być scyfryzowany, a więc przerobiony na kod cyfrowy, a następnie zapisany na twardym dysku komputera lub na dowolnym cyfrowym nośniku czy też przesłany np. drogą mailową. Sukces w sekwencjonowaniu genomu człowieka daje natomiast możliwość odczytania z tego biologicznego nośnika wielu informacji, które – przy powiększającej się bazie „przebadanych” klientów – stają się coraz bardziej precyzyjne i wiarygodne. Platformy internetowe firm z tej branży umożliwiają natomiast prezentowanie „wydobytych” z genów klientów danych w atrakcyjny sposób.

Celem niniejszego artykułu jest zatem ukazanie mariażu nowych mediów z osiągnięciami rewolucji genetycznej, zaprezentowanie globalnej oferty komercyjnych badań genetycznych, zwrócenie uwagi na nowy wymiar komunikacji sieciowej osiągnięty dzięki genetycznym powiązaniom (tj. *matches*) i wreszcie podsumowanie problemu z dwóch perspektyw – entuzjastycznej oraz krytycznej.

GLOBALNA OFERTA KOMERCYJNYCH BADAŃ DNA I GENETYCZNE *MATCHES*

Wspomniana wyżej firma 23andMe to jeden z kilku globalnych liderów, którzy zdominowali rynek komercyjnych badań genetycznych. Z jej oferty skorzystał też cytowany wcześniej noblista James Watson, przypominając jednocześnie, że firma ta wypuściła specjalną serię T-shirtów z informującą o posiadaniu przez współczesnych mieszkańców zachodniej Eurazji w swoich genomach średnio 2,5 procenta neandertalskiego DNA (Watson 2018, s. 288). Każdy klient 23andMe może otrzymać dokładny wskaźnik procentowy (są pewne różnice, a z tego neandertalskiego „pakietu” genowego wynikają określone predyspozycje, które firma wyjaśnia), a ta możliwość jest efektem badań innego noblisty – Svente Pääbo. Otrzymał on Nagrodę Nobla z fizjologii lub medycyny w 2022 r. właśnie za odkrycia dotyczące wymarłych hominidów (w tym neandertalczyków) oraz ewolucji człowieka.

Aby uzyskać takie wyniki badań neandertalskiego DNA (i wiele innych), należy oczywiście przesłać materiał, z którego pobrane zostanie DNA. Wszystkie globalne firmy wysyłają zatem – po zarejestrowaniu się przez klienta na stronie internetowej i założeniu konta użytkownika oraz stosownym zamówieniu – pakiet zawierający instrukcję i pojemnik z odpowiednim płynem, w którym należy umieścić ślinę (najczęściej chodzi o wymaz z wnętrza policzka) i odesłać do firmy, by po kilku tygodniach otrzymać wyniki. Klient informowany jest z reguły o trwających procedurach, tj. ekstrakowaniu genów, procesach przekształcania w odpowiednie kody, aż wreszcie o interpretacji wyników. Czym więcej klientów posiada dana firma (a są to już miliony ludzi z całego świata), tym pojawiają się większe możliwości porównywania danych, a tym samym lepsza jakość (tj. wiarygodność) wyników.

23andMe (zob. <https://www.23andme.com>), firma z siedzibą w South San Francisco (Kalifornia, USA), oferuje oczywiście nie tylko badanie genów neandertalskich, lecz ponad 180 raportów (w najdroższym pakiecie), w tym dotyczących pochodzenia etnicznego, cech fizycznych i różnego typu gustów, a także predyspozycji

zdrowotnych i potencjalnych chorób dziedzicznych. W Stanach Zjednoczonych kwestia pochodzenia etnicznego jest szczególnie interesująca ze względu na tygiel kulturowy charakterystyczny dla tego państwa, więc *ancestry reports* cieszą się dużą popularnością. Oczywiście zainteresowanie tą usługą wykazują też klienci z wielu innych państw. Firma oferuje zatem analizę genów, która wykaże pochodzenie etniczne przodków (w procentach) z uwzględnieniem nie tylko grup etnicznych i państw, lecz nawet regionów w obrębie danego państwa. Atrakcyjne wizualizacje przedstawiają wyniki na mapach, ale też ukazują ulokowanie segmentów genów związanych z daną grupą etniczną (czy terytorium) na konkretnych chromosomach klienta. Wyniki pokazane umieszcza się też na osi czasu (*ancestry timeline*), a ponadto wskazuje się haplogrupy: męska Y-DNA (dotyczy tylko klientów płci męskiej, wszak przekazywane jest tylko z ojca na syna itd. w linii męskiej) oraz żeńska mtDNA (dotyczy wszystkich klientów – jest to mitochondrialne DNA, które przekazuje matka swoim potomkom obojga płci, choć tylko córki przenoszą je dalej) (zob. Eupedia.com, https://www.eupedia.com/europe/origins_haplogroups_europe.shtml).

23andMe oferuje też raport kilkudziesięciu cech, które mają podstawy genetyczne, takie jak kolor oczu, pewne cechy skóry, kolor i inne właściwości włosów, ale też podatność na łupież, ukąszenia komarów, lęk wysokości, tzw. chorobę lokomocyjną czy płaskostopie, rodzaj woskowiny usznej itp. Jeśli chodzi o raporty dotyczące predyspozycji zdrowotnych, to wskazuje się np. ewentualną obecność mutacji genów BRCA1 i BRCA2 (odpowiedzialnych za niektóre nowotwory), podatność na wiele chorób (np. celiakia, parkinson, alzheimer, choroby krążenia, nerek i wiele innych, mających podstawy genetyczne). *Carrier Status Reports* wskazuje, jakich genów, odpowiedzialnych za pewne przypadłości zdrowotne czy syndromy, dany klient jest nosicielem. *Wellness Report* natomiast określa genetyczne fundamenty takich determinantów, jak różne alergie, reakcje na alkohol czy kofeinę, ewentualną nietolerancję laktozy czy cechy związane

ze snem, wagą, mięśniami bądź wzrokiem. Kilka raportów dotyczy farmakologii, tj. wariantów w DNA, które mają wpływ na absorpcję pewnych leków przez organizm klienta.

Firma FamilyTreeDNA (zob. <https://www.familytreedna.com>) z siedzibą w Houston (Teksas, USA) to element grupy Gene by Gene, która na początku 2021 r. została przejęta przez firmę MyDNA z siedzibą w australijskim Melbourne. To przejście pozwala oferować klientom zarówno raporty dotyczące zdrowia, kondycji i stylu życia (w tym diety), w czym specjalizuje się MyDNA, jak i charakterystyki mówiące o pochodzeniu etnicznym, co należy do specjalizacji laboratoriów FamilyTreeDNA. Firma ta jest światowym liderem, zwłaszcza w zakresie Y-DNA i mtDNA, oferując nie tylko badania męskiej i żeńskiej haplogrupy, lecz także subklad, czyli „gałązek” na „gałęziach” ludzkiego drzewa genetycznego, które zawężają krąg wspólnych krewnych do coraz bliższego wspólnego przodka. Firma rozwija swoje badania, zapewniając coraz bardziej zaawansowane raporty, choć w zakresie autosomalnego DNA, czyli pochodzącego od wszystkich przodków, dane nie są tak zaawansowane jak w przypadku największych konkurentów, którzy potrafią wskazać nawet regiony w obrębie państw.

Zaawansowane raporty w zakresie autosomalnego DNA i pochodzenia etnicznego mieszczą się w ramach oferty firmy Ancestry (zob. <https://www.ancestry.com>) z siedzibą w mieście Lehi (stan Utah, USA). Ze względu na ogromną bazę klientów dane uzyskiwane przez tę firmę są coraz bardziej wiarygodne, a ogromna baza zdigitalizowanych dokumentów daje wielkie możliwości poszukiwań genealogicznych. Firma ta należy do liderów w zakresie genealogii genetycznej, umożliwiając m.in. budowanie ogromnych drzew genealogicznych. Algorytmy pomagają klientom w poszukiwaniu danych, a genetyka pozwala weryfikować wywoły genealogiczne (Sajna-Kunowsky 2021). Firma zapewnia też badanie niektórych cech (bez raportów dotyczących zdrowia i potencjalnych chorób), ale stanowi to tylko dodatek do oferty genealogiczno-genetycznej.

Największym konkurentem Ancestry w zakresie genealogii genetycznej jest założona w Izraelu firma MyHeritage (zob. <https://www.myheritage.com>). Też oferuje ona ogromne bazy dokumentów oraz badania genetyczne i przyjazne narzędzie do budowania drzew genealogicznych (składających się czasami z kilkudziesięciu tysięcy osób), z dodatkowymi możliwościami edycyjnymi, np. kolorowania starych zdjęć w wersji cyfrowej. Za atut MyHeritage na tle konkurencji trzeba uznać stronę internetową dostępną w ponad 40 językach (oprócz angielskiego i innych popularnych języków zachodnioeuropejskich, także w języku polskim, czeskim, węgierskim, w językach bałtyckich, a ponadto w katalońskim, afrikaans, arabskim, perskim, hindi, chińskim, ormiańskim, hebrajskim itd.). Dlatego też firma ta ma najbardziej międzynarodowy zasięg, choć w Stanach Zjednoczonych przegrywa z wymienionymi wyżej liderami rynku. MyHeritage oferuje dodatkowo raporty zdrowotne.

Brytyjska firma Living DNA (zob. <https://livingdna.com>) też dostarcza wskazania o pochodzeniu etnicznym, choć nie posiada baz genealogicznych i na razie nie daje możliwości budowania rodzinnych drzew. Ma też mniejsze bazy klientów, choć jej analizy pochodzenia etnicznego uważane są za wiarygodne. Opcja *recent ancestry* wskazuje pochodzenie przodków z ostatnich kilkunastu pokoleń czy też mniej więcej 500 lat. Firma tworzy również raporty *wellbeing*, wskazując na bazie DNA niedobory konkretnych witamin (z możliwością zamówienia zindywidualizowanych suplementów diety), sugestie dietetyczne czy predyspozycje fizyczne (np. wydolność oddechową, szybkość regeneracji po wysiłku, siłę stawów itp.). Wszystkie raporty Living DNA i wymienionych wcześniej firm opierają się na badaniach genetycznych (zwykle podane są źródła, w tym artykuły z renomowanych czasopism naukowych), algorytmach stworzonych przez daną firmę i bazach danych pochodzących od klientów. Wszystkie firmy ponadto informują oczywiście o ochronie prywatności danych.

Rynek komercyjnych badań genetycznych rośnie. Choć wymienione wyżej pięć firm należy zaliczyć do światowych liderów, swoje bazy klientów mają też GEDmatch (której zbiory danych genetycznych pomogły schwytać w 2018 r. wielokrotnego mordercę i gwałciiciela

w Kalifornii – chodzi o głośną sprawę *Golden State Killer*), Nebula Genomics (sekwencjonująca cały genom klienta, choć to w zasadzie zbędne przy obecnej wiedzy genetycznej), Genomelink (oferująca badania bardzo wielu cech, czasami nadinterpretując efekty badań naukowych), SelfDecode (specjalizująca się w badaniach dotyczących kwestii zdrowotnych) czy założone w Hiszpanii 24Genetics oraz TellmeGen (mające jednak dość ograniczone bazy klientów, a wiarygodność ich danych ustępuje światowym liderom).

Oryginalną ofertę proponuje założona w Szwajcarii firma My-TrueAncestry. Opierając się na danych genetycznych pochodzących z różnych znalezisk archeologicznych (np. szkieletów), pokazuje ona bowiem klientom genetyczne związki z dawnymi cywilizacjami czy konkretnymi postaciami historycznymi, których geny zostały wyekstrahowane. Można zatem poznać swoje związki z wikingami, dawnymi Słowianami, Bałtami, Scytami, Sarmatami, Celtami, Frankami, Rzymianami czy Osmanami itd. Wiarygodność niektórych wskazówek budzi jednak wątpliwości, zwłaszcza gdy określa się jedynie niewielkie segmenty wspólnych genów z jakimś wikingiem czy dawnym królem.

Niektóre z wymienionych wyżej firm oferują nie tylko raporty dotyczące pochodzenia etnicznego, zdrowia czy cech fizycznych, ale też wskazują powiązania genetyczne z innymi klientami danej firmy. Są to tzw. *matches*, czyli dopasowania genetyczne. Ogromne bazy klientów MyHeritage czy Ancestry pozwalają odnaleźć kilka tysięcy takich *matches* (choć ta wielkość zależy też od czynników uwarunkowanych specyfiką genetyczną klienta), a każdego tygodnia pojawiają się nowe, gdyż kolejni klienci rejestrują się w bazach, wysyłając swoją ślinę do laboratoriów. *Matches* uaktywniają się też klientom 23andMe, FamilyTreeDNA, Living DNA czy GEDmatch. Wszystkie wymienione firmy pokazują, z jakimi osobami dany wskaźnik powiązania (*match*) też się łączy (metodą trójkątowania), a MyHeritage, FamilyTreeDNA i 23andMe definiują również, w jakim miejscu danego chromosomu takie powiązanie występuje. Firmy określają ponadto prawdopodobieństwo związku – w przypadku rodziców, dzieci czy rodzeństwa nie ma z reguły dylematu, bo ilość i wielkość

wspólnych segmentów genów jest jednoznaczna, ale już w zbiorze dalszych krewnych takie wytypowanie okazuje się problematyczne. Większość małych segmentów genów to bowiem przypadek, a takie *matches* to „fałszywi krewni”.

Firmy oferują też klientom możliwość kontaktu z wykrytym krewnym (realnym lub fałszywym). Kontakt taki jest bardzo prosty, bo na profilu klienta obok danych wykrytej osoby (*match*-a) pojawia się opcja „skontaktuj się” lub podobna, umożliwiająca z reguły napisanie wiadomości, która znajdzie się w poczcie elektronicznej „krewnego”. Tworzy to nowe możliwości nie tylko odnalezienia swoich bliźszych czy dalszych (lub „fałszywych”) krewnych, ale również tworzenia nowej sieci kontaktów.

W przeciwieństwie jednak do najpopularniejszych mediów społecznościowych nie chodzi o sieci znajomych bądź współpracowników albo ludzi dzielących wspólne zainteresowania, poglądy czy problemy, lecz o relacje osób powiązanych organicznie – biologicznie, tj. genetycznie. Tak zwane wspólnoty wirtualne są – jak pisał Manuel Castells (2007, s. 365) – „interpersonalnymi sieciami społecznymi, z których większość jest oparta na słabych więziach, wysoce zdywersyfikowana i wyspecjalizowana”. W przypadku łączności genetycznych chodzi jednak o innego rodzaju więzi – silne, bo biologiczne, nieusuwalne, choć mogą one też być „słabe”, gdy mowa o ich intensywności lub trwałości.

Nie ulega zatem wątpliwości, że mamy do czynienia z nowym wymiarem komunikacji sieciowej, gdyż jej fundamentem staje się właśnie biologiczna więź między ludźmi. Firmy MyHeritage, Ancestry, FamilyTreeDNA czy 23andMe są więc też nowymi mediami społecznościowymi (*social media*), które umożliwiają znalezienie np. prawdziwego ojca, ale również wielu nowych krewnych w ramach rodzinnych sieci genetycznych.

PODSUMOWANIE – PODEJŚCIE ENTUZJASTYCZNE ORAZ KRYTYCZNE

Bez wątplenia te od niedawna istniejące firmy z branży nowych mediów i genetyki, funkcjonujące na rozwijającym się ciągle rynku, oferują duże możliwości określenia własnego DNA, a co za tym idzie, swojego pochodzenia etnicznego, predyspozycji zdrowotnych, genetycznie uwarunkowanych cech fizycznych, psychicznych i innych. Pozwala to ich klientom poznać lepiej samego siebie, odnaleźć krewnych, budować drzewa genealogiczne, ale też próbować chronić się przed potencjalnymi chorobami, ograniczając ekspresję niekorzystnych genów. Dzięki wykonaniu badań w prawie wszystkich wymienionych wyżej firmach (wszystkich z „wielkiej piątki” i kilku innych) można wskazać pozytywne i negatywne aspekty tychże badań i tego globalnego dziś biznesu.

Podejście entuzjastyczne pozwala stwierdzić, że badania pochodzenia etnicznego są coraz bardziej zaawansowane i w większym stopniu spójne. Mówi to, że rezultaty poszczególnych firm zbliżają się do siebie (nie dotyczy to niestety firm spoza „wielkiej piątki”), a to oznacza rosnącą wiarygodność danych. Ma to związek z rozszerzającą się bazą klientów i większymi możliwościami porównywania wariantów obecnych w DNA. Rzetelność badań Y-DNA i mtDNA prowadzonych przez firmę FamilyTreeDNA uznaje się w branży i potwierdza w badaniach innych organizacji tego typu (które jednak nie zagłębiają się w subklady). Wiele wykrytych genetycznych *matches* przez MyHeritage, Ancestry i inne jednostki działające w tym obszarze może być też odkrywczą, co obiecuje nie tylko nowe kontakty, ale też korzyści praktyczne. Narzędzia do budowy drzew genealogicznych – zwłaszcza dwóch wspomnianych wyżej firm – stają się coraz doskonalsze, a specjalne „maszyny” podpowiadają powiązania z innymi drzewami i same odnajdują przodków danego klienta w wielkich bazach danych. Korzyści z raportów zdrowotnych wydają się oczywiste, pod warunkiem odpowiedniej interpretacji wyników i umiejętnego zareagowania na otrzymane informacje.

Konieczne jednak okazuje się również podejście krytyczne. Mowa była już wyżej o „fałszywych krewnych”, którzy stanowią zdecydowaną większość tzw. *matches*. Tylko wykonanie badań przez krewnych w linii prostej (przynajmniej dwóch, a najlepiej trzech, jeśli istnieje taka możliwość) pozwoli wykluczyć „fałszywki”. Jeśli bowiem dany klient posiada wspólne z kimś segmenty genów, ale nie dzieli ich też z żadnym ze swoich rodziców, oznacza to *match* przypadkowy. Jeśli dzieli z rodzicem, nie wskazuje to jeszcze na pewność. Natomiast w przypadku zgodności z jednym z rodziców i jednym z dziadków wiadomo, że *match* może być prawdziwy oraz da się określić, z której linii pochodzi powiązanie. Brak możliwości takiego sprawdzenia przekreśla nadzieje na zdefiniowanie, czy *match* cechuje się prawdziwością (chyba że wielkość wspólnych segmentów jest odpowiednio duża).

Wiele cech badanych przez firmy na bazie genów klientów to jedynie zabawa w procenty, np. gdy podaje się kolor oczu. Każdy klient wie, jaki ma kolor oczu, więc określanie miar procentowych odpowiadających danemu kolorowi (np. 30 proc. piwne, 20 proc. niebieskie itd.) niewiele daje. Niektóre cechy, np. związane z inteligencją człowieka, w ogóle wymykają się przewidywaniom, a genetycy dopiero badają pewne korelacje – stwierdzono jedynie jej wysoki stopień dziedziczenia (Kwon 2019). Oferta badania genetycznych podstaw długości życia też wydaje się nadużyciem. Żadna z firm „wielkiej piątki” nie ma w ramach swoich usług badań inteligencji czy długości życia, ale inne firmy coś takiego proponują, podobnie jak np. genetyczne podstawy poglądów politycznych (firma Genomelink), co wydaje się absurdem, a stanowi zapewne wynik poszukiwania związków w pewnych (niewielkich zapewne) grupach ludzi. Firma Nebula Genomics przedstawia w swoim asortymencie badanie całego genomu człowieka, co dzisiaj nie ma większego sensu, bo przeważająca część tego genomu nie niesie ze sobą żadnych istotnych informacji, a na największy pakiet tej firmy klient wydać musi aż 999 dolarów, by dowiedzieć się na przykład, czy ma genetyczne skłonności do hemoroidów. Firma MyTrueAncestry bada powiązania z dawnymi cywilizacjami, wskazując np. powiązania Y-DNA także dla klientów płci żeńskiej, co jest absurdem, zważywszy że kobiety nie posiadają haplogrupy „męskiej”

Y-DNA. Wady te podważają wiarygodność niektórych graczy na tym rynku, ale nie zmienia to faktu, że komercyjne badania genetyczne kwitną, a firmy tego rodzaju z branży nowych mediów poszerzają bazy klientów, podnoszą jakość swoich badań (dodajmy, że kierownicy laboratoriów tych firm to naukowcy-genetycy) i zwiększają dochody, przy malejących jednocześnie cenach usług (obecnie ceny podstawowych pakietów zaczynają się od kilkudziesięciu dolarów).

BIBLIOGRAFIA

- 23andMe. <https://www.23andme.com>, 10.10.2022.
- Ancestry.com. <https://www.ancestry.com>, 10.10.2022.
- Briggs A., Burke P. (2005). *A Social History of the Media. From Gutenberg to the Internet*. Cambridge & Malden: Polity Press.
- Castells M. (2007). *Spółeczeństwo sieci*, przeł. T. Hornowski. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Eupedia.com. https://www.eupedia.com/europe/origins_haplogroups_europe.shtml, 10.10.2022.
- FamilyTreeDNA. <https://www.familytreedna.com>, 10.10.2022.
- Gray C. (2021). *Alexander Graham Bell. The Reluctant Genius And His Passion For Invention*. New York: Arcade Publishing.
- Kitzwalter T. (2007). *Historia powszechna. Wiek XIX*. Warszawa: Wydawnictwo „Trio”.
- Kwon D. (2019). What Your DNA Can't Tell You. *The Scientist*, 2.10.2019, <https://www.the-scientist.com/news-opinion/what-your-dna-cant-tell-you-66523>, 10.10.2022.
- Lister M., Dovey J., Giddings S., Grant I, Kelly K. (2009). *Nowe media. Wprowadzenie*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- Living DNA. <https://livingdna.com>, 10.10.2022.
- MyHeritage. <https://www.myheritage.com>, 10.10.2022.

- National Human Genome Research Institute, The Human Genome Project, <https://www.genome.gov/human-genome-project>, 8.10.2022.
- NobelPrize.org, The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1962, <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1962/summary/>, 8.10.2022.
- Sajna-Kunowsky R. (2021). *Internet, genealogia i genetyka na przykładzie rodu Kunowskich h. Nałęcz*. Bydgoszcz: Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego.
- The World's Most Powerful Women 2021. *Forbes*, December 7, 2021, <https://www.forbes.com/power-women/#1bc7d7455e25>, 8.10.2022.
- Watson J.D. (2018). *DNA. Historia rewolucji genetycznej*. Stare Groszki: Wydawnictwo CiS.
- Winseck R.W., Pike R.M. (2007). *Communication And Empire. Media, Markets, and Globalization, 1860–1930*. Durham London: Duke University Press.