

KRZYSZTOF KARWOWSKI\*

## Smocze kwanty. Chińska komputeryzacja w technologiach finansowych

### Streszczenie

Mocarstwowe ambicje stanowią motor rozwoju technicznego Chin. Po latach odtwarzania i podrabiania rozwiązań zachodnich przemysł chiński wszedł na ścieżkę wdrażania innowacji najpierw z udziałem zagranicznego know-how, a z czasem w oparciu o krajowy potencjał. Niniejszy artykuł ma na celu nakreślenie aktualnych priorytetów rządu Chin w dziedzinie informatyki, superkomputerów oraz raczkującej, acz dynamicznej komputeryzacji kwantowej w kontekście rozwoju technologii finansowych (FinTech) na podstawie analizy literatury oraz prasy biznesowej. Wspomniane technologie przetwarzania danych dzięki swojemu umocowaniu w strategiach rozwoju gospodarczego są w tej chwili z powodzeniem wdrażane do budowy wielofunkcyjnych platform inteligentnych finansów oraz chińskiego, narodowego systemu kryptowalutowego opartego na cyfrowym juanie.

**Słowa kluczowe:** superkomputery, informatyka kwantowa, FinTech, cyfrowy juan.

**JEL:** O31

Dragon Quanta. Chinese Computerization in Financial Technologies (FinTech)

### Abstract

Superpower ambitions are the driving force of technological development seen in China in the last decades. After years of recreating and copying Western solutions, the Chinese industry entered the path of implementing innovations, first with the participation of foreign know-how, and with time – based on the domestic potential. This article aims to outline the current priorities of the Chinese government in the field of computer science, supercomputers, and the fledgling yet dynamic quantum computerization, in the context of the development of financial technologies (FinTech), based on the analysis of the literature and the business

---

\* mgr Krzysztof Karwowski – Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Szkoła Doktorska SGH, Aleja Niepodległości 162, 02-554 Warszawa, Polska. ORCID: 0000-0002-8580-9049.

press. These data processing technologies, thanks to their support in economic development strategies, are currently being successfully implemented to build multifunctional smart finance platforms and the Chinese national cryptocurrency system based on the digital yuan.

**Keywords:** Supercomputers, quantum informatics, FinTech, digital yuan.

## Wprowadzenie – świt innowacyjności

We współczesnym świecie szybkiej produkcji, mody i rozrywki nie ma miejsca, w którym nie dostrzeże się wpływu Chin. Można stwierdzić kolokwialnie, że Chiny rządzą naszymi telefonami, pralkami, produkcją zawiasów i aut elektrycznych, organizują globalne imprezy, jak Igrzyska Olimpijskie, wysyłają ludzi i systemy satelitarne na orbitę własnymi siłami, stały się dominującym inwestorem w Afryce i Azji. Olbrzymie państwo od końca lat 70. podnosi się z wojenno-rewolucyjnego upadku i konsekwentnie wdraża reformy zgodne ze swoimi konfucjańskimi wartościami porządku, harmonii społecznej i cnoty synowskiej – obowiązkowi i szacunku względem rodzica, ale także społeczeństwa, ojczyzny i partii.

Drugie PKB świata – wg Banku Światowego (27 lutego, 2020 r.) – powstaje, póki co, w oparciu o ludną siłę roboczą, ale z perspektywy Pekinu widać już wyczerpywanie się tego modelu. W celu uniknięcia ścieżki średniego rozwoju trapiącej państwa Zachodu, Chiny inwestują w innowacje. Strategia Made in China 2025, ogłoszona jako dziesięcioletni plan rozwoju nie tylko bazy przemysłowej, lecz także społecznej kreatywności i myśli technicznej, pomyślana jest jako odpowiedź na nowe czasy. Wskazuje ona przede wszystkim na gałęzie kluczowe, jak zielona motoryzacja, ekologiczna energetyka czy zaawansowane lotnictwo i podbój kosmosu jako te, w których Chiny obejmą prowadzenie produkcyjne, ale też pierwsze miejsce w kreowaniu trendów. Interesującą z perspektywy artykułu branżą jest technologia informatyczna: komputeryzacja, uczenie maszynowe, projektowanie i użytkowanie superkomputerów (Rada Państwa ChRL, 2015).

Lee Kai-Fu (2019) kreśli w swojej książce „Inteligencja sztuczna, rewolucja prawdziwa. Chiny, USA i przyszłość świata” wizje tyleż śmiałe, co zaskakujące. Warto przyjrzeć się sylwetce samego autora. Ten amerykańsko-chiński biznesmen i informatyk urodzony na Tajwanie, długoletni pracownik m.in. Microsoftu i Google, a obecnie prezes i lider Sinovation – firmy inwestycyjnej wyszukującej i wspierającej innowacyjne, małe biznesy w obszarze sztucznej inteligencji, big data i aplikacji opartych na algorytmach (bazującej w Chinach) – często podkreśla, że ma za sobą karierę zarówno inżyniera-programisty, jak i nauczyciela-wykładowcy Uniwersytetu Carnegie Mellon. Przedstawia siebie jako menedżera, jak również inspiratora szukającego i rozwijającego talenty innych. Świat złożonych, samouczących się programów i konstelacji urządzeń elektronicznych

wyręczających człowieka zarówno w czynnościach prostych, jak zakupy, jak i złożonych – działalność edukacyjna, wydaje się być w jego naukowej przepowiedni utopijny. Czy na pewno?

Jeszcze na początku wieku XXI skatalogowanie danych o aktywności jednego człowieka przez osoby lub programy inne niż on sam wydawało się żmudne i trudne. Przez ten czas świat przeszedł z dużych i nieporęcznych, często stacjonarnych rozwiązań telekomunikacyjnych do epoki, gdzie wszystko się miniaturyzuje. Smartfon podłączony do szerokopasmowego Internetu, strony ze spersonalizowanymi treściami i nawigacja satelitarna zmieniają postrzeganie naszego życia, finansów osobistych i biznesu. Wszystko to coraz bardziej integruje się ze sobą, przyłączając kolejne elementy, jak bazy danych medycznych, preferencji żywieniowych i rozrywkowych. Życie w epoce cyfrowej nie obejmuje już tylko stanu aktualnego i wspomnień z przeszłości, lecz także, w oparciu o dane wcześniejsze, ekstrapolacje przyszłości.

Oceany danych – pożywka dla algorytmów – pozwalają na ciągłą i nieustanną personalizację reklam produktów i usług, w tym instrumentów finansowych. Skąd jednak wziąć moc obliczeniową potrzebną do napędzania coraz bardziej skomplikowanych i potrzebnych sztucznych inteligencji? Gdzie je modelować, testować i trenować do przyszłych działań? Gdzie je badać? Takich miejsc i urządzeń jest na świecie coraz więcej – także, a może przede wszystkim, w Azji.

W niniejszym artykule wyszczególniono osiągnięcia Chin w dziedzinie sprzętu przetwarzania dużych wolumenów danych (big data) o zasięgu systemowym. Omówiono drogę chińskiego programu rozwoju „superkomputeryzacji” z podrzędnej roli do światowej czołówki, a nawet awangardy na nowym polu komputeryzacji kwantowej, która ma potencjał przeniesienia możliwości informatyki na nowy poziom. Egzemplifikacją tych technologii są opisane w dalszej części pracy wielofunkcyjne, algorytmiczne platformy łączące cechy usług bankowych i komunikacyjnych, np. WeChat, AliPay czy skierowany do biznesu produkt LUFAX. Kolejną perspektywą jest cyfrowy juan – pierwsza państwowa kryptowaluta, nad której wdrożeniem pracuje bank centralny ChRL. Syntetyczne wnioski wyszczególniono w zakończeniu.

## 1. Metody zbierania materiałów

Ponieważ artykuł traktuje o nowoczesnych technologiach i świeżych wydarzeniach, których wpływ na świat jeszcze, acz dynamicznie się rozwija – wybrane zostały materiały i publikacje nowe, powstałe po 2018 r. – czyli po wizycie autora w Chinach, która przypadła na okres intensywnej promocji doktryny „Chińskiego snu” (chiń. 中国梦) – wieloznacznego i wielowątkowego projektu administracji I Sekretarza KPCh Xi Jinpinga nakierowanego na wzrost dobrobytu poprzez

osiągnięcia Chin w obszarze nowych technologii, zielonej gospodarki itp. (Wang, 2014). Opisy platform społecznościowych i finansowych oraz rozwiązań informatycznych bazują na aktualnych informacjach z artykułów i raportów z chińskich stron internetowych oraz na obserwacji uczestniczącej autora, który zetknął się z nimi jako użytkownik podczas pobytu naukowego w Chinach (stypendium China Scholarship Council w Kantonie: sierpień 2018–lipiec 2019).

## 2. Marsz „Niebiańskich machin”

Pierwszy klaster obliczeniowy (fachowa nazwa urzędzeń zwanych potocznie „superkomputerami”) uruchomiono pod egidą Chińskiej Akademii Nauk w 2002 roku. Od tamtego czasu w różnych prowincjach Państwa Środka rozwinęła się siatka filii Narodowego Centrum Superkomputerowego – organizacji budującej i administrującej klastrami udostępnianymi na rzecz badań chińskim uczelniom i podmiotom biznesowym.

Rozwój superkomputeryzacji zachodził konsekwentnie, acz bez spektakularnych osiągnięć aż do 2013 roku. Jak pisze Dongarra (2013) w raporcie z wizyty naukowej, od momentu uruchomienia klastra Tianhe-2 (chiń. 天河 2, pol. Droga Mleczna-2) zmiany zachodziły w cieniu wielkich graczy, jak USA czy Japonia. Ze swoją mocą teoretyczną 54,9 PFLOPS (*floating point operations per second*), prześcignął on superkomputer Titan zainstalowany w Oak Ridge Laboratory (Tennessee, USA). Bazujący na amerykańskiej architekturze Intelu Tianhe-2 przewyższył Titana dwukrotnie.

Wytworzenie wiodącego klastra w Chinach z użyciem amerykańskich technologii zadziało alarmowo na Stany Zjednoczone i pchnęło administrację Baracka Obamy do wprowadzenia w 2015 roku sankcji na sprzedaż nowoczesnych procesorów o wysokiej wydajności do Chin. To ograniczenie powstrzymało planowaną rozbudowę Tianhe-2 do jeszcze większych mocy.

Tym samym kolejny duży sukces Chińczyków został odsunięty na rok 2017, kiedy uruchomiono klaster Sunway TaihuLight (chiń. 神威太湖之光) co opisuje Dongarra (2016). Klaster Sunway zasługuje na uwagę, ponieważ w odróżnieniu od Tianhe-2 i wcześniejszych konstrukcji działa, wykorzystując rodzime komponenty – procesory produkowane w Chinach i samodzielnie napisany, unikalny dla tego komputera system operacyjny. Oprócz dwuipółkrotnie większej mocy w stosunku do Tianhe-2, Sunway TaihuLight (125,4 PFLOPS) okazał się 30% tańszy i zużywa mniej energii. Stanowi więc powód do dumy dla uniezależniającej się od zewnętrznych dostawców technologii gospodarki chińskiej – do 2014 r. Chiny wydawały na import elektroniki więcej niż na zakup ropy (Ma Si, 2016). Obecnie na świecie, ale także w samych Chinach, trwa wyścig o uruchomienie i praktyczne wykorzystanie klastrów o jak największym zaawansowaniu i mocy obliczeniowej.

### 3. Kwantowe puzzle. Idea komputera kwantowego

Opisane dotychczas w artykule urządzenia działają, opierając się na prawach klasycznej elektroniki i binarny (zero-jedynkowy) stan odwzorowujący elektron. Zdobyte fizyki zeszłego wieku i przekuwanie jej w praktyczne zastosowania w ostatnich dwóch dekadach odsłoniły zupełnie nowe pole działania – prawa mechaniki kwantowej.

Przekucie elektronowego bita w kwantowy kubit (*Qubit*) ma tutaj wymiar fundamentalny. O ile bit jest najmniejszą porcją informacji w elektronice określającą binarny stan układu 0 lub 1, o tyle kubit oferuje paletę znacznie szerszą. Odwzorowuje on dowolną superpozycję w ciągłej i trójwymiarowej przestrzeni, a tym samym liczba wartości, które może przyjąć jest teoretycznie nieskończona. Chociaż opis ten brzmi abstrakcyjnie, już teraz pojawiają się metody i urządzenia bazujące na kwantowych prawidłach w przetwarzaniu informacji.

W Republice Ludowej przodownikiem tych eksperymentów jest University of Science and Technology of China (chiń. 中国科学技术大学, skrót ang. USTC) z Hefei, stolicy górzystej prowincji Anhui na południu kraju. Ta prestiżowa uczelnia zaliczana do C9 – ligi najlepszych i najszczodrzej finansowanych ośrodków naukowych ChRL – chwali się wieloma osiągnięciami w takich dziedzinach, jak nauki biomedyczne, wdrożenia wojskowe, motoryzacja czy współpraca przy budowie sieci szybkiej kolei. Z tej przyczyny bywa nazywany „Caltech of China” w nawiązaniu do słynnego instytutu technologicznego w Pasadenie.

Lokalna szkoła informatyki publikuje w ostatnich latach informacje o stworzeniu komputera kwantowego Zuchongzhi (chiń. 祖冲之, pochodzące od Zu Chongzhi – astronoma i matematyka, który zasłynął badaniami nad liczbą  $\pi$  w okresie Południowej Dynastii Qi, VI w. n.e.). Według Chena (2021) ma on dysponować pamięcią 66 kubitów. Z uwagi na naturę kubita trudno tę liczbę porównać z dotychczasowymi osiągnięciami klasycznej elektroniki.

Chociaż komputery kwantowe są wynalazkami raczkującymi i na pewno nie są wolne od błędów wieku niemowlęcego, możliwości, jakie się im przypisuje, wydają się być godne obserwowania, szczególnie pod kątem rozwoju technologii sztucznych inteligencji, w których przyszłości upatruje sektor technologii finansowych.

### 4. Skala mobilnej bankowości

Thomala (2022) podaje, że miliard spośród 1,4-miliardowej populacji Chin Ludowych używa mobilnych urządzeń dostępowych do Internetu. Upowszechnienie się smartfonów, których Chiny są głównym producentem, powstrzymało ekspansję np. kart płatniczych.

Realizacja opłat w aplikacji, przelewy między profilami społecznościowymi, transakcje na kod QR są codziennością eleganckich butików Szanghaju czy tłocznych centrów handlowych Pekinu, są wykonywane na Targach Kantońskich i na lokalnych, wiejskich rynkach.

87% rynku mobilnych usług finansowych podzielili między siebie giganci technologicznych stolic Chin. Pierwszym jest Alibaba Group (2022) z Hangzhou – operator platformy Zhifubao (chiń. 支付宝), znanej poza Chinami jako AliPay. Elektroniczny portfel AliPay zintegrowany jest z platformą zakupową Taobao (chiń. 淘宝, pol. poszukiwanie skarbów; bogatsza wersja dostępnego na zachodzie AliExpress), portalem grupującym oraz przetwarzającym rachunki, a także oferującym inne usługi klient-klient, klient-biznes czy biznes-biznes – Statistica (2020) szacuje roczną wartość transakcji na 17 bilionów dolarów przy 175 milionach operacji dziennie.

Drugim istotnym graczem jest Tencent z Shenzhen, który podbił rynek platformą WeChat (chiń. 微信, pol. 微 – mikro, 信 – list, wiadomość), czyli portfelem internetowym połączonym z komunikatorem i portalem społecznościowym. Można za jego pomocą korespondować i rozmawiać, zamieszczać całkowicie prywatne posty tekstowo-graficzne, a przy tym korzystać z miriady wtyczek, nakładek i mikroaplikacji umożliwiających np. zakup biletów lotniczych i kolejowych, rezerwację hoteli, płatność rachunków za media, rejestrację wizyty lekarskiej czy aplikację o przyjęcie na uczelnię lub niektóre wize. Zgodnie z „Vision & Mission” (2022) samej firmy, jej produkt rewolucjonizuje nie tylko rynek high-tech, ale także finanse on-line. W 2014 na bazie swojej platformy uruchomił WeBank – pierwszy prywatny i całkowicie wirtualny bank w Chinach, pozbawiony stacjonarnych oddziałów w „rzeczywistym” świecie. Jak pisze Lan (2020), oprócz akumulacji środków i transakcji Tencent wprowadził WeiLiDai (chiń. 微粒贷, pol. 微 – mikro, ten sam znak, co w nazwie WeChata, 粒贷 – pożyczka) „samoprzyznające się” mikrokredyty o niewielkiej wartości przyznawane w oparciu o wiarygodność finansową obliczaną na podstawie aktywności w aplikacji oraz weryfikowane zdalnie za pomocą wideoweryfikacji ze zredukowanym udziałem żywego weryfikatora-pracownika. Zgodnie z raportem finansowym za 2021 r., z usług WeBanku korzysta 302,8 miliona klientów indywidualnych (wzrost 15% w stosunku do roku 2020), a wartość depozytów wynosi 103,2 biliona RMB.

Wydawać by się mogło, że firmy będą intensywnie zwalczać się wzajemnie, jednak w praktycznym chińskim społeczeństwie funkcjonują komplementarnie. Życie w oparciu o tylko jedną z platform nie jest w Chinach łatwe.

Chińskie środowisko aplikacji mobilnych z racji liczby użytkowników nie ma sobie równych na świecie – porównywalne w skali mogą stać się w przyszłości Indie lub Afryka, jeśli rozpatrywać ją jako całość. Kolejnym etapem w zaprzę-

gnięciu możliwości komputeryzacji w tryby integrującego się systemu finansowego jest uczynienie go bardziej smart.

## 5. Wielozadaniowe platformy. Przykład LUFAX

To dążenie przyświeca Ping An (chiń. 平安, pol. Bezpieczeństwo i Spokój) – konglomeratowi bankowo-ubezpieczeniowemu wspierającemu rozwój LUFAX (właśc. Shanghai Lujiazui International Financial Asset Exchange). Ta z kolei jest szanghajską platformą pożyczkową utrzymującą bliskie relacje nie tylko z Ping An, ale także z chińskim rządem. Jak podają Yu i Shen (2019), firma rozpoczęła działalność jako pożyczkodawca *peer-to-peer* oferujący pożyczki poniżej 100 tys. juanów, stanowiący alternatywę dla klasycznych banków.

Podstawą działalności jest rejestracja zarówno pożyczkodawców, jak i pożyczkobiorców jako użytkowników LUFAX. Po pozytywnej weryfikacji i publikacji oczekiwanej pożyczki pożyczkodawcy licytują wybrane żądania kapitału, a wszystkie transakcje przechodzą przez platformę. Pomimo niższego (4%) niż średnia branży (6–8%) zwrotu, usługi LUFAX są traktowane jako niezwykle atrakcyjne – dowodem bezpieczeństwa są gwarancje stojące za nim Ping An.

Działalność LUFAX można więc traktować jako promocję i kreację ekonomii współdzielenia nakierowaną przede wszystkim na małe i średnie przedsiębiorstwa, start-upy o ograniczonym dostępie do funduszy czy uczestników zmarginalizowanych. Platforma i jej podobne pośredniczą w dystrybucji pieniądza, wydając szeroko niewielkie kwoty (Yu & Shen, 2019) – aktywa 15,3 tys. o wartości 425 miliardów juanów inwestorów rozdysponowano między 47 milionów aktywnych użytkowników (dane LUFAX na wrzesień 2021). Obecnie współpracy LUFAX–Ping An przyświeca stworzenie największego systemu zarządzania majątkiem on-line w Chinach.

Hasłem marketingowym LUFAX (2022) jest „Financial/Life Data Integration”. Integracja jest w ostatnim czasie słowem kluczowym w dziedzinie technologii finansowych: algorytmy wycytujące zależności nieuchwytnie dla człowieka są w stanie łączyć ze sobą dane osobowe, profile w serwisach prywatnych i gospodarczych, konta bankowe i usługi ubezpieczeniowe, a w przyszłości również zarządzać sprawami związanymi z inteligentnym biznesem, autonomiczną motoryzacją czy szeroko pojętą infrastrukturą sieciową smart domów oraz smart miast. Technologia wchodzi na wyższy poziom.

LUFAX kreuje się na lidera badającego i wyznaczającego standardy na tych nowych obszarach. Jego ekosystem skomunikowanych aplikacji pomoże doposażać plan ubezpieczenia po czym powiadomi ubezpieczyciela w razie wypadku w oparciu o anomalie aktywności klienta, zgłosi wykryty *real-time fraud*, pomoże optymalizować firmę, zweryfikuje/wyszuka godnych uwagi partnerów etc.

## 6. e-RMB – cyfrowy juan

Kolejnym przykładem rozwoju technologii finansowych jest implementacja e-RMB zwanego po prostu „cyfrowym juanem”. Renminbi (chiń. 人民币, pol. pieniądz ludowy, RMB) to oficjalna nazwa chińskiej waluty, której emitentem jest Ludowy Bank Chin – organ Komunistycznej Partii Chin pełniący funkcję banku centralnego. W odróżnieniu od innych kryptowalut jest on wdrażany przez państwo, a gwoli ścisłości – przez wszechwładną partię.

Rozwiązania chińskie mają to do siebie, że nawet w fazie eksperymentów i testów mogą zaskakiwać skalą. Nawet jeżeli e-RMB jest więc udostępniany wąskiemu gronu testerów, np. jednemu miastu lub dzielnicy, może ono liczyć tysiące, a nawet miliony uczestników. Na pierwszego testera wybrano wolontariuszy z miasta Suzhou liczącego 6 milionów mieszkańców. Próby rozszerzono następnie o inne metropolie: Xiong’An, Chengdu i Szanghaj. Proces ten przybrał na szybkości w związku z Zimowymi Igrzyskami Olimpijskimi w 2022 roku, których gospodarzem były Pekin i Zhangjiakou.

Na okres przygotowań do Igrzysk nałożyła się informacja z września 2021 roku o wygaszeniu obcych kryptowalut na terenie Chin. Było to tyleż zaskakujące, że Chińczycy plasują się na przedzie stawki w górnictwie kryptowalutowym – przed Kazachstanem, ale za USA (Morris, 2022).

Dalsze rozszerzanie systemu trwa w związku z kolejnym wielkim wydarzeniem: Igrzyskami Azji w Hangzhou w 2022 roku. Duże znaczenie ma tutaj niezależność cyfrowego juana od systemu SWIFT, co czyni go trudnym do wykrycia w wypadku śledztw finansowych. Jest on także odporny na użycie tzw. broni dolarowych, czyli wszelkiego typu sankcji nakładanych przez USA w związku z ich kontrolą nad SWIFT.

Aluf i Barzilai (2021) sugerują, że cyfrowy pieniądz jest tylko jednym z filarów mających na celu zapewnić chińskiemu kierownictwu niezależność i władzę nad przepływami walutowymi. Kolejnym jest alternatywny do SWIFT system CIPS (*Cross border Interbank Payment System*). Obydwa miałyby zapewnić możliwość odpornego na wpływy zewnętrzne działania *business as usual* – np. z krajami objętymi sankcjami.

## 7. Przyszłość

Dalszy wpływ innowacji ekonomicznych, nad którymi pracują Chiny będzie ściśle związany z bieżącą sytuacją wewnętrzną oraz geopolityczną na świecie.

Wpływ sankcji nałożonych na Federację Rosyjską w następstwie inwazji na Ukrainę w lutym 2022 roku jest w Chinach pilnie monitorowany w kontekście dynamicznej rywalizacji ze Stanami Zjednoczonymi oraz rozwojowej sytuacji



w Cieśninie Tajwańskiej. Ostatnie miesiące przyniosły zdecydowany zwrot gospodarczy Rosji, a obok niej Chin (bardziej w warstwie deklaratywnej wobec dominującego wciąż wolumenu wymiany handlowej z państwami szeroko rozumianego Zachodu), w kierunku grupy BRICS – wciąż nie do końca zdefiniowanego stowarzyszenia największych gospodarek wschodzących, do grona których wchodzi także Indie, Republika Południowej Afryki oraz Brazylia. Celem BRICS – znanego jeszcze jako BRIC przed dołączeniem RPA w 2010 roku – od pierwszego szczytu tej organizacji jest wg Zhou (2009) i Ignatova (2015) przeciwdziałanie dominacji dolara amerykańskiego, wsparcie digitalizacji gospodarek państw rozwijających się oraz uczynienie globalnych rezerw walutowych „różnorodnymi, stabilnymi i przewidywalnymi”, co można rozumieć właśnie jako ograniczenie wykorzystania broni dolarowych. Pomimo pojawiania się tego typu zapowiedzi od ponad 10 lat, najbardziej rzeczywistymi możliwościami w tym zakresie dysponują właśnie Chiny – zarówno opisana wcześniej waluta cyfrowa, jak i możliwość transferów środków i informacji pozabankowymi kanałami aplikacji mobilnych – stawia Chińczyków w roli potencjalnych współpracowników i dostawców technologii dla rządów czy grup, które nie zgadzają się na zachodnią supremację ekonomiczną lub chcą ukryć strategiczne transfery/kontakty przed monitoringiem międzynarodowym. To zarówno prosta droga do omijania pakietów sankcji, jak i opcja dla samych Chin do wspierania, a nawet dotowania krajów i grup poza zasięgiem zakazów nakładanych przez społeczność międzynarodową.

XX Zjazd Komunistycznej Partii Chin w 2022 r. – wydarzenie organizowane co pięć lat w celu wypracowywania oraz ogłaszania kluczowych korekt w polityce, gospodarce, ale także funkcjonowaniu samej partii – może być momentem istotnego przyspieszenia oraz wzrostu finansowania technologii FinTech o strategicznym znaczeniu. Charakterystyka innowacji Chin w sferze finansów wskazuje, że władze polityczne będą wyraźnie odchodzić od polityki liberalnej w kierunku ścisłej kontroli państwa.

## Zakończenie

Na podstawie przeprowadzonej w artykule analizy przedstawiającej rozwój technologii w usługach finansowych, można wysnuć następujące wnioski:

1. Chiński rozwój technologiczny przyspiesza, a jego kondycja i tempo cieszą się priorytetowym zainteresowaniem organów decyzyjnych w Pekinie.
2. Strategia narodowa Made in China 2025 zakłada rozwój kluczowych gałęzi przemysłu, w tym informatyki, komputeryzacji, *software engineering*, sztucznej inteligencji, algorytmów i aplikacji uczących się.
3. Inwestycje na polu budowy klastrów obliczeniowych (superkomputerów i komputerów kwantowych) należą do największych na świecie. Porów-

nywalne realizują tylko Stany Zjednoczone. Informatyka kwantowa to branża młoda, ale perspektywicznie wyjątkowo wydajna w przetwarzaniu dużych wolumenów danych – big data.

4. Rynek chińskich płatności mobilnych jest największy na świecie nie tylko z uwagi na populację kraju, lecz także dostępność i zaawansowanie technologiczne.
5. Trwa intensywny rozwój inteligentnych platform integrujących dane ekonomiczne z osobistymi, w celu upowszechnienia wirtualnego doradztwa finansowego.
6. Wpływ cyfrowego juana (e-RMB) może mieć potencjalnie charakter globalny i istotny geostrategicznie.

Naród chiński w swojej obawie przed czasami narodowego upokorzenia nie pozwoli sobie jednak na zmianę strategii i podzielenie się technologicznym zwycięstwem z kimkolwiek. Instytucje finansowe, duże banki i możliwości wpływania na globalną ekonomię są nie mniej ważnym elementem prestiżu, co loty w kosmos, hipersoniczne pociski, coraz większe miasta, lotniska i okręty pod chińską banderą pływające po oceanach świata. Chińskie poczynania warto śledzić – ich skala zaskakuje w Nowym Jorku, Londynie i Tokio. Nie ma więc powodu, by w Warszawie było inaczej. Należy z zainteresowaniem spoglądać na wschód!

## Bibliografia

- Aluf, D. & Barzilai, D. (2021, 28 maja). *The real motivation behind China's digital yuan*. Asia Times. <https://asiatimes.com/2021/05/the-real-motivation-behind-chinas-digital-yuan/>.
- Bank Światowy. (2020). *GDP (current in USD) – China*. World Bank Open Data. Pobrano 27 lutego 2022 z <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=CN>.
- Chen, S. (2021, 26 października). *China launches world's fastest programmable quantum computers*. South China Morning Post. pobrano 27 lutego 2022 z <https://www.scmp.com/news/china/science/article/3153727/china-launches-worlds-fastest-programmable-quantum-computers>.
- de Best, R. (2020, 4 listopada). *Number of users of Alipay and WeChat Pay in China in 2020, with forecasts from 2021 to 2025(in millions)*. Statistica. <https://www.statista.com/statistics/1271130/mobile-wallet-user-forecast-in-china/>.
- Dongarra, J. (2013). *Visit to the National University for Defense Technology Changsha, China*. University of Tennessee. <http://www.netlib.org/utk/people/JackDongarra/PAPERS/tianhe-2-dongarra-report.pdf>.
- Dongarra, J. (2016). *Report on the Sunway TaihuLight System*. University of Tennessee, Department of Electrical Engineering and Computer Science <http://www.netlib.org/utk/people/JackDongarra/PAPERS/sunway-report-2016.pdf>.

- Ignatov, A. (2020). The digital economy of BRICS: prospects for multilateral cooperation. *International Organisations Research Journal*, 15(1), 31–62. <https://doi.org/10.17323/1996-7845-2020-01-02>.
- Introduction to Alibaba Group – Alibaba Group*. (b. d.). Alibaba Group Official Website. Pobrano 27 lutego 2022 z <https://www.alibabagroup.com/en-US/about-alibaba>.
- Kai-Fu, L. (2019). *Inteligencja sztuczna, rewolucja prawdziwa. Chiny, USA i przyszłość świata*. Media Rodzina.
- Lai Lin Thomala. (2022). *Number of mobile internet users in China from 2010 to 2021*. Statista. <https://www.statista.com/statistics/273973/number-of-mobile-internet-users-in-china/>.
- Lan, S. (2020, 4 sierpnia). *Tencent's WeBank: A Tech-Driven Bank or a Licensed Fintech?* EqualOcean. <https://equalocean.com/analysis/2020080414410>.
- Lufax Holding Ltd.* (b.d.). *About us*. pobrano 27 lutego 2022 z <https://www.lufaxholding.com/about/index>.
- Ma Si. (2016, 17 listopada), *Chip firm seeks to tap wider market*. China Daily. [http://www.chinadaily.com.cn/business/3rdWuzhenWorldInternetConference/2016-11/17/content\\_27401848.htm](http://www.chinadaily.com.cn/business/3rdWuzhenWorldInternetConference/2016-11/17/content_27401848.htm).
- Morris, C. (2022, 17 maja). *Despite ban, Bitcoin mining continues in China*. Fortune. <https://fortune.com/2022/05/17/china-bitcoin-mining-surge-despite-ban/>.
- Rada Państwa ChRL. (2015, 15 lipca). *Made in China 2025* 《中国制造2025》. <http://www.cittadellascienza.it/cina/wp-content/uploads/2017/02/IoT-ONE-Made-in-China-2025.pdf>.
- Tencent. (b.d.). *Vision & Mission*. pobrano 27 lutego 2022 z <https://www.tencent.com/en-us/about.html#about-con-1>.
- Wang, Z. (2014) The Chinese Dream: Concept and Context. *Journal of Chinese Political Science*, 19(1), 1–13. <https://doi.org/10.1007/s11366-013-9272-0>.
- WeBank. (2021). *2021 Annual Report*. [https://tctp.webbankcdn.net/owb-admin/data/app-systems/owb-admin/1656586085980-annual\\_report\\_2021.pdf](https://tctp.webbankcdn.net/owb-admin/data/app-systems/owb-admin/1656586085980-annual_report_2021.pdf).
- Yu, T. & Shen, W. (2019) Funds sharing regulation in the context of the sharing economy: Understanding the logic of China's P2P lending regulation, *Computer Law & Security Review*, 35(1), 42–58. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2018.10.001>.
- Zhou, W. (2009, 16 czerwca). *Dollar slides after Russia comments, BRIC summit*. Reuters. <https://www.reuters.com/article/us-markets-forex-idUSTRE5530NQ20090616>.