



Era nowej, high-techowej wynalazczości i przedsiębiorczości

14 IV 2021



prof.

MARIUSZ ORŁOWSKI

Virginia Tech, Członek Rady Programowej Kongresu Obywatelskiego

Jesteśmy dziś świadkami narodzin nowego typu wynalazczości. Wyróżnia ją jej egalitarny charakter – dzięki rozwojowi technologicznemu i coraz większej dostępności aparatury badawczej, innowacyjne rozwiązania mogą dziś powstawać nie tylko w profesjonalnych laboratoriach należących do uniwersytetów bądź korporacji, lecz także, dosłownie, w przydomowych garażach czy piwnicach. Czy możemy na tym skorzystać również w Polsce? Jakie skutki może przynieść rozpoczęty właśnie proces odseparowania usług od fizycznej obecności świadczących je osób? Które technologie mogą w najbliższych latach zrobić globalną furorę? Dla kogo ich nadejście może być jednak powodem do dużych obaw?

Odseparowanie fundamentem rozwoju

Od ponad roku znajdujemy się w erze *social distancingu*. Izolacja, konieczność ograniczenia kontaktów z ludźmi – co nie dziwi – jest przez zdecydowaną większość z nas przyjmowana jako rzecz jednoznacznie negatywna, choć czasowo niezbędna. Tymczasem amerykański ekonomista Richard Baldwin, doradca ekonomiczny prezydenta George'a Busha w latach 1990-1991, na fenomenie odseparowania fizycznego oparł swoją analizę historii światowej gospodarki. Jego zdaniem odseparowanie w szerokim ujęciu jawi się jako jedna z głównych cech postępu technologicznego i gospodarczego. Jak to możliwe?

Baldwin swoją teorię oparł na trzech podstawowych kosztach transportu: towarów, informacji (wiedzy) oraz ludzi (umiejętności). Na tle historycznej ewolucji tych kosztów, przedstawia on trzy zasadnicze rodzaje odseparowania, z których każde określa mianem *unbundlingu*. Zdaniem amerykańskiego ekonomisty jesteśmy dziś świadkami trzeciego *unbundlingu*. Aby go lepiej zrozumieć, przyjrzyjmy się najpierw dwóm wcześniejszym.

Pierwszy *unbundling* nastąpił wtedy, gdy fizycznie odseparowane od siebie zostały miejsca produkcji i konsumpcji towarów. Zamożny Brytyjczyk już w XIX w. zjadał na śniadanie bułkę wypieczoną z amerykańskiej pszenicy, pijąc herbatę z Cejlonu lub Chin, słodząc ją jamajskim cukrem.

A wszystko to podane było na obrusie utkanym z indyjskiej bawełny. Globalny handel jest najlepszą manifestacją fizycznego rozdzielania produkcji i konsumpcji, która stała się możliwa dzięki obniżeniu kosztów transportu – najpierw morskiego, później lądowego, aż wreszcie lotniczego.

Drugie odseparowanie nastąpiło już za naszego życia i związane było z coraz niższym kosztem transportu informacji. W praktyce umożliwiło to koordynowanie skomplikowanych operacji gospodarczych na odległość, czego uosobieniem jest rozrzucenie produkcji podzespołów urządzeń elektronicznych na całym świecie. Spójrzmy chociażby na iPhone'a – choć technologia jest amerykańska, wszystkie pozostałe, materialne części telefonu są produkowane w rozmaitych krajach azjatyckich, a składane są w jeszcze innym azjatyckim państwie. Bliższym nam przykładem jest produkcja niemieckich samochodów, które są fizycznie produkowane w Chinach czy krajach Europy Środkowo-Wschodniej, w tym w Polsce.

Konsekwencją drugiego odseparowania w wielu częściach świata, z państwami Zachodniej Europy oraz Stanami Zjednoczonymi na czele, było powstanie fali wzrastającego bezrobocia wśród pracowników fizycznych. To z kolei doprowadziło do społecznego rozwarstwienia i szerokiego niezadowolenia społecznego. Podczas kiedy wiele społeczeństw zмага się nadal ze skutkami drugiego odseparowania, trzecie odseparowanie – potencjalnie jeszcze groźniejsze od poprzedniego – już nadciąga.

Trzeci *unbundling*, u którego progu dziś się znajdujemy, opiera się na cyfrowej transformacji, która stała się katalizatorem przyspieszającym proces odseparowania usług od fizycznej obecności świadczących je osób. W efekcie już niebawem polski inżynier będzie mógł z własnego biura w Trójmieście reperować sprzęt zainstalowany w fabryce w Johannesburgu przy wykorzystaniu zaawansowanego robota wyposażonego w sztuczną inteligencję, znajdującego się w tymże zakładzie.

“ **Trzeci *unbundling*, u którego progu dziś się znajdujemy, opiera się na cyfrowej transformacji, która stała się katalizatorem przyspieszającym proces odseparowania usług od fizycznej obecności świadczących je osób.**

Staje się to możliwe dzięki fundamentom cyfrowej rewolucji – nie tylko tym powszechnie już kojarzonym, jak: sztuczna inteligencja, automatyzacja, robotyzacja czy digitalizacja włącznie z internetem rzeczy (*Internet of Things*), lecz również tym, o których wielu z nas jeszcze nie słyszało, a które niebawem będą dla nas chlebem powszednim, jak np. wirtualna i wzmocniona rzeczywistość, teleobecność, telemigracja, telerobotyzacja, teleglobotyzacja czy holoportacja.

Cyfrowe technologie prowadzą do – jeszcze niezupełnie zrozumiałego przez ekonomistów – fenomenu dematerializacji gospodarki. Dobrobyt tworzy się w coraz większym stopniu przez niematerialne wytwory przemysłowe. W przypadku firmy Apple, przeszło 95 proc. wartości dodanej powstaje w Kalifornii, choć fizycznie telefony są produkowane w Azji. Chodzi tu więc głównie o technologiczne, cyfrowe i organizacyjne *know-how* i o syntezę między materialnymi i niematerialnymi wyrobami.

Przyjrzyjmy się wybranym technologiom trzeciego odseparowania, myśląc o tym, jakie konsekwencje ekonomiczne przed nami otwierają.

Technologie przyszłości

Internet rzeczy

Internet of Things to połączenie ze sobą urządzeń przez internet. W praktyce będąc na wakacjach na Tahiti możemy przez smartfonowe aplikacje ustawić w naszym polskim domu ogrzewanie, tryb pracy lodówki czy oświetlenie.

Tele-

Grecki przedrostek jest nam dobrze znany jako człon wyrazów wskazujących na ich działanie na odległość, czego najlepszymi przykładami są słowa: telefon, telewizja czy telegraf. Nasze słownictwo w tej rubryce wzbogaca się dziś o kolejne przykłady, takie jak: telepraca, telemedycyna, telenauka, teleadministracja, teleszkoła czy telezakupy. Dodajmy do tego jeszcze teleglobotyzację, telemigrację i telerobotyzację. Na czym one polegają?

Teleglobotyzacja opiera się na połączeniu globalizacji technicznej z robotyzacją. Technologia cyfrowa pozwala dziś utalentowanym obcokrajowcom na telepracę, co sprawia, że są oni w stanie konkurować o usługi i miejsca pracy z fizycznie obecnymi „na miejscu” uczestnikami lokalnego rynku pracy. W dodatku coraz bardziej doskonałe i szybkie tłumaczenie maszynowe topi bariery językowe, powodując że w szeregach „telemigrantów” znajdzie się wkrótce niemal każda wykształcona osoba na świecie.

Z kolei telerobotyzacja wykorzystuje fakt, że moc obliczeniowa maszyn niweczy obecnie monopol człowieka na myślenie, co najmniej dedukcyjne. Tym samym umożliwia to komputerom przeszkolonym przez AI konkurować z ludźmi w wielu zadaniach i procesach umysłowych.

“ **Moc obliczeniowa maszyn niweczy obecnie monopol człowieka na myślenie, co najmniej dedukcyjne. Tym samym umożliwia to komputerom przeszkolonym**

przez AI konkurować z człowiekiem w wielu zadaniach i procesach umysłowych.

Rozszerzona/wirtualna rzeczywistość (augmented/virtual reality – A/VR)

Technologie te będą odgrywały wielką rolę w sprzedaży na odległość, eliminując w międzyczasie pośredników między producentem a klientem. Zniknie większość galerii handlowych, „fizycznych” sklepów oraz ich sprzedawców. A/VR umożliwi klientowi najlepszy wybór na podstawie nadesłanego zdjęcia lub trójwymiarowego hologramu własnej osoby. Technologia ta „założy” na klientkę bluzkę lub sukienkę, dobierze odpowiedni kolor szminki, dopasuje odpowiedni kształt i kolor torebki etc. Pokaże nam, jak dany mebel czy dywan będą wyglądały w naszym domu. Jako że będzie wyposażona w profil osobowości klienta, to znając jego upodobania, gusta i preferencje, będzie też w stanie wskazać alternatywy cenowe, jakościowe i smakowe. Zdolności lingwistyczne technologii pozwolą na analizowanie ofert dostępnych w różnych językach, z całego świata. A/VR umożliwi także wirtualną turystykę. Technologia nie zastąpi nam oczywiście nadmorskiej bryzy czy alpejskiego śniegu, jednak za jej sprawą będziemy mogli zwiedzać wygodnie muzea czy podziwiać widoki z Wieży Eiffla.

Holoportacja

Holoportacja umożliwi osobom posiadającym urządzenia do A/VR widzieć i wchodzić w interakcję z innymi w trzech wymiarach (3D) tak, jakby byli faktycznie obecni w tej samej przestrzeni fizycznej. Nie potrzeba do tego żadnych uprzednio wyrenderowanych trójwymiarowych modeli ani szkieletów – do uzyskania efektu wykorzystywana będzie seria kamer i czujników skierowanych na konkretną przestrzeń. Bardzo zaawansowane prace nad technologią holoportacji prowadzą dziś m.in. naukowcy Microsoftu.

Chatbot

Chatbot to digitalny asystent, czyli zbiór algorytmów sztucznej inteligencji. Chatboty takie jak Alexa (Amazon) czy Siri (Apple) są już w szerokim użyciu i będzie ich jeszcze więcej. Narzędzie to nie tylko udzieli nam informacji, czerpiąc je z zasobów internetu, ale niebawem będzie też symulowało rozmowy i dyskusje na zadane tematy.

Pracownicy biurowi prekariatem XXI w.?

Trzeci *unbundling* przyniesie szerokie skutki społeczno-gospodarcze, odczuwalne w skali całego świata. Jednym z najpoważniejszych będzie rosnące bezrobocie dobrze wykształconych pracowników biurowych (*white collar workers*) – tych samych, którzy należeli i wciąż jeszcze należą do największych beneficjentów drugiego odseparowania. W horyzoncie

kilku-kilkunastu lat można się spodziewać rosnącego niezadowolenia tej grupy – pracownicy biurowi znajdą się w podobnej sytuacji, co kilka dekad wcześniej pracownicy fizyczni, których praca zaczęła być coraz powszechniej zastępowana przez pracę robotników z trzeciego świata i roboty przemysłowe.

“ **W horyzoncie kilku-kilkunastu lat można się spodziewać rosnącego niezadowolenia dobrze wykształconych pracowników biurowych – znajdą się oni w podobnej sytuacji, co kilka dekad wcześniej pracownicy fizyczni, których praca zaczęła być coraz powszechniej zastępowana przez pracę robotników z trzeciego świata i roboty przemysłowe.**

Obecna zachodnia klasa średnia, a także część klasy wyższej – prawnicy, lekarze, finansiści, ale też osoby zatrudnione w administracji, przedsiębiorstwach czy prostszych usługach, zostaną zastąpieni nie tylko milionami tańszych, dobrze wykształconych specjalistów z Delhi czy Dżakarty, świadczących usługi zdalnie, ale też przez stopniowo zastępujące pracę ludzką, coraz bardziej zaawansowane i inteligentne maszyny.

Teraz jest jeszcze czas, aby przejrzeć na oczy i przygotować się na nadchodzące transformacje gospodarcze oraz związane z nimi negatywne nastroje społeczne, szczególnie w metropoliach. Przygotowanie gospodarki i społeczeństwa na te zmiany jest w pierwszym etapie wyzwaniem intelektualnym – wyzwaniem odnalezienia się w przyszłej rzeczywistości. Jednym z remediów na zbliżający się kryzys jest wspomaganie „oddolnej” wynalazczości.

Trend nowej wynalazczości

Równolegle z rozwojem wymienionych wcześniej technologii związanych z trzecim *unbundlingiem*, mamy dziś do czynienia z nowym rodzajem trendem – dzięki postępowi technologicznemu i miniaturyzacji sprzętu naukowego powstaje coraz więcej mikroprzedsiębiorstw mieszczących się – niczym w pierwszych latach Apple – w garażach czy domowych piwnicach. Przyjrzyjmy się kilku przykładom ze świata biomedycyny – choć podobne fenomeny powstawania mikrofirm czy mikrospółdzielni można zaobserwować także w innych obszarach.

Open Insulin Project

Prawie 8 milionów Amerykanów potrzebuje codziennie insuliny. W ostatnich 20 latach cena tego hormonu wzrastała w tempie niemal geometrycznym. W 1998 r. fiołka substancji kosztowała 20 dolarów, a obecnie kosztuje aż 250. W 2015 r. inżynier komputerowy Anthony di Franco, sam cierpiący na cukrzycę, stworzył z pomocą kolegów, absolwentów studiów biochemicznych, inicjatywę Open Insulin Project, mającą na celu produkcję insuliny w warunkach domowych. W zależności od tego, po jakiej cenie uda się lokalnemu miniproducentowi kupić – najczęściej z drugiej ręki – sprzęt potrzebny do jej wytworzenia, fiołka hormonu wyprodukowana w domowych warunkach kosztuje w przedziale od 7 do 20 dolarów.

Open Insulin Project zdobywa dziś coraz większą popularność w Stanach Zjednoczonych, lecz także w wielu innych krajach. Ze względów regulacyjnych, insuliny takiej nie można sprzedawać na komercyjnym rynku, lecz nie można zabronić jej produkcji dla lokalnych potrzeb w ramach rozmaitego rodzaju spółdzielczości. Wszystko to spotyka się oczywiście z wielkimi sprzeciwami *big pharma* – gigantów przemysłu farmaceutycznego.

e-NABLE

Jen Owen założył liczącą już dziś ponad 30 tys. członków spółdzielnię, która przy wykorzystaniu drukarek 3D produkuje protezy rąk i nóg. Protezy e-NABLE kosztują 300-1100 dolarów, podczas gdy te, produkowane przez komercyjne firmy – co najmniej kilkanaście tysięcy dolarów. Oczywiście – niektóre protezy stworzone przez spółdzielnię nie są tak doskonałe, jak te, wytworzone przez profesjonalny biznes, jednak i tak stanowią dla potrzebującego sensowną alternatywę w sytuacji, gdy nie dysponuje dużymi środkami finansowymi.

Substytut Glybera

Gabriel Licina w wynajętej szopie, przy wykorzystaniu zdobytej mini-aparatury badawczej opracował terapię na chorobę genetyczną LPLD. Jego rozwiązanie jest tak samo skuteczne jak terapia Glybera oferowana przez holenderską firmę farmaceutyczną UniQure, która sprzedaje jedną jej dozę za przeszło milion dolarów.

Przerwany monopol korporacji?

Powyższe przykłady ilustrują nowy typ wynalazczości. Ruch ten rozszerza się i czeka jeszcze na ściśle jego określenie. Czasem bywa nazywany ruchem DIY (*do it yourself* – zrób to sam), inni znów mówią o *do-ocracy*, czyli o demokracji robienia pewnych rzeczy samemu, bez konieczności polegania na gigantycznych systemach korporacyjnych. Można się też spotkać z określeniami o nowym typie spółdzielczości w wydaniu lokalnego, nieraz pozornie prowizorycznego high-tech, będącego w opozycji do kapitalistycznych i socjalistycznych systemów gospodarczych. Sądzę, że ruch ten może ulec wzmocnieniu za sprawą uniwersytetów chętnych do dzielenia się wiedzą z lokalnymi wynalazcami, czy nawet udostępniających dawnym absolwentom swoje laboratoria.

Powstaje tu więc nowy rodzaj wynalazczości, który nie aspiruje do nowych, wielkich odkryć naukowych, ale który głównie dzięki inwencji lokalnych wynalazców, bez dużych środków finansowych, jest w stanie wypracować użyteczne społecznie rozwiązania. W szczególności aglomeracje miejskie są idealnym miejscem synergii, kuźnią nawzajem się zapładniających pomysłów i giełdą dla ich wymiany. Czy podobnego typu inicjatywy i szanse pojawią się także w Trójmieście, na Pomorzu i w całej Polsce?

O autorze

Prof. **Mariusz Orłowski** – wykładowca i badacz fizyki półprzewodników Virginia Tech w Stanach Zjednoczonych. Od 1984 do 2008 r. pracował w przemyśle półprzewodnikowym w firmach Siemens, Motorola, STMicroelectronics i Freescale w USA, Niemczech, Francji i Rosji. Członek Rady Programowej Kongresu Obywatelskiego.