



Oktawian Nawrot

Uniwersytet Gdański

KONWERGENCJA NBIC JAKO WYZWANIE DLA SYSTEMÓW OCHRONY PRAW CZŁOWIEKA*

Truizmem niewątpliwie jest stwierdzenie, iż postęp w zakresie biomedycyny, jak i postęp w zakresie każdej dyscypliny naukowej, cechuje się ambiwalencją. Odkrycia naukowe umożliwiają nie tylko zrozumienie określonych elementów rzeczywistości, ale także – częstokroć w dłuższej perspektywie – ich opanowanie, czyli poddanie kontroli, a także modyfikację w celu uzyskania pożądanego efektu. Ostatnia ze wspomnianych konsekwencji postępu naukowego, w szczególności postępu w zakresie biologii i medycyny oraz powiązanych z nimi technologii, wydaje się szczególnie niepokojąca. Jak słusznie bowiem zauważył Ian Wilmut, „ojciec” słynnej owieczki Dolly – pierwszego sklonowanego ssaka przy użyciu techniki transferu jądra komórkowego – „w miarę upływu dziesięcioleci i stuleci nauka o klonowaniu i technologii, jakie z niej się narodzą, wpłyną na wszystkie aspekty ludzkiego życia – na to, co ludzie robią, na to, jak żyjemy, a nawet, jeśli zechcemy, na rodzaj ludzi, jakimi będziemy. Te przyszłe technologie zaofejrują naszym następcom kontrolę nad procesami życia, która rzeczywiście będzie wyglądała na absolutną. Do czasu narodzin Dolly naukowcy mieli skłonność do wygłaszania twierdzeń, że ta czy inna procedura jest «biologicznie niemożliwa» – teraz ten zwrot utracił chyba wszelkie znaczenie. W XXI wieku i później ludzkie ambicje będą ograniczane wyłącznie przez prawa fizyki, reguły logiki oraz posiadane przez naszych potomków poczucie dobra i zła”¹.

Przytoczoną powyżej wypowiedź należy rozszerzyć. Wizja, o której mowa, urzeczywistniona zostanie nie tylko za sprawą rozwoju nauk o klonowaniu i technologii z nimi związanych, równie brzemienne w skutkach okazuje się bowiem rozwój nanotechnologii, biotechnologii, informatyki i technologii kognitywnych. W szczególności efekt połączenia wymienionych dyscyplin – określany mianem

* Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji numer DEC-2012/04/A/HS5/00655.

¹ I. Wilmut, *Jak ważna jest Dolly*, [w:] I. Wilmut, K. Campbell, C. Tudge, *Ponowny akt stworzenia. Dolly i era panowania nad biologią*, Poznań 2002, s. 21.

konwergencji NBIC² – wydaje się interesujący: zarówno obiecujący, jak i niepokojący. Problematyce tej w ostatnim czasie coraz większą uwagę poświęcać zaczęła m.in. Rada Europy. Podejmowane w jej ramach działania zdają się wskazywać, iż – w obecnie trudnej do określenia perspektywie – zostanie przygotowany dokument poświęcony konwergencji NBIC, zapewne zalecenie Komitetu Ministrów lub Zgromadzenia Parlamentarnej Rady Europy, a nie wykluczone, iż z czasem protokół dodatkowy do Europejskiej Konwencji Biomedycznej z 1997 r.

W dniach 4–5 maja 2015 r. w siedzibie Rady Europy w Strasburgu odbyła się międzynarodowa konferencja „Nowe technologie i prawa człowieka”. Wydarzenie to poprzedziła publikacja dwóch raportów: „Od Bio do konwergencji NBIC – od praktyki medycznej do dnia codziennego” opracowanego w Rathenau Instituut³, oraz „Raportu w sprawie problemów etycznych wynikających z rozwoju nauki i technologii” autorstwa Rogera Stranda i Matthiasa Kaisera. Celem wspomnianych dokumentów, a następnie konferencji, było:

- 1) skrótowe przedstawienie technologii związanych z naukami medycznymi, które mogą mieć w przewidywalnej perspektywie znaczący wpływ na życie ludzkie;
- 2) analiza etycznych i społecznych konsekwencji rozwoju i upowszechnienia wspomnianych technologii;
- 3) wskazanie tych aspektów rozwoju NBIC, z którymi wiązać się mogą zagrożenia dla praw człowieka;
- 4) rekonstrukcja wartości i zasad, na których stosowne regulacje prawne miałyby się opierać.

Dokonująca się obecnie na szeroką skalę konwergencja NBIC bezpośrednio wpisuje się w logikę rozwoju nauk i sprzężonych z nimi technologii w ostatnim półwieczu. Proces ten, który z powodzeniem określić możemy mianem rewolucji, zapoczątkowało wykorzystanie na szeroką skalę technologii informacyjnych dla celów różnych dyscyplin naukowych oraz przemysłu. Połączenie informatyki z mechaniką doprowadziło do skonstruowania pierwszych robotów przemysłowych, co nie tylko wpłynęło na zmianę procesu produkcji, ale także pchnęło gospodarkę na nowe tory. Konwergencja technologii informacyjnych i komunikacyjnych diametralnie zmieniła zarówno proces komunikacji, zrewolucjonizowała dostęp do informacji (tworząc przy tym nowe potężne źródło), ale także – i stwierdzenie to z pewnością nie będzie przesadne – wykreowała nową płaszczyznę ludzkiej egzystencji – świat, który początkowo nazywany był wirtualnym, a który okazuje się dla współczesnego człowieka, przynajmniej żyjącego

² Akronim utworzony z pierwszych liter angielskich nazw: nanotechnology, biology, information technology oraz cognitive sciences.

³ Autorami raportu są Rinie van Est, Dirk Stemerding, Virgil Rerimassie, Mirjam Schuijff, Jelte Timmer i Frans Brom. Dokument ten w znacznym stopniu stanowi podstawę niniejszego opracowania.

w obrębie tzw. cywilizacji zachodniej, równie realny, co kamień trzymany w dłoniach przez naszego przodka 200 tys. lat temu⁴.

Techniki informacyjne wkroczyły także do świata biomedycyny. Jednym z najbardziej spektakularnych efektów konwergencji na tym polu była realizacja Projektu Poznania Genomu Ludzkiego, czyli – jak stwierdza Francis S. Collins, szef zespołu, który zrealizował Projekt – odczytanie tekstu obejmującego „3 miliardy liter [...] zapisanego dziwnym, czteroliterowym szyfrem. [...] Po wydrukowaniu tego tekstu literami o normalnej wielkości czcionki na zwyczajnym papierze i ułożeniu wszystkich stron jedna na drugiej powstałby stos wysokości pomnika Waszyngtona [mierzącego ok. 170 metrów wysokości – O.N.]”⁵. Jednocześnie Collins wyraził przekonanie, że osiągnięcie to „z pewnością za 1000 lat zostanie uznane za jedno z najważniejszych w dziejach ludzkości”⁶. Co w istocie dało zastosowanie technik informacyjnych do odczytania genomu ludzkiego? Odwołując się ponownie do słów Collinsa stwierdzić można, że dzięki konwergencji wspomnianych technik i biomedycyny „udało nam się wejrzeć w instrukcję budowy i działania naszego własnego ciała, znaną wcześniej jedynie Bogu”⁷.

Podkreślić w tym miejscu należy, że wskazana konwergencja pozytywnie wpłynęła nie tylko na rozwój biomedycyny, ale także samych technologii informacyjnych, co dosyć powszechnie znajduje wyraz w języku, jakim posługują się przedstawiciele branży IT. Sieci neuronalne, inteligencja roku, komputery DNA to nie tylko pojęcia zaczerpnięte wprost ze sfery biologii i medycyny, to idee i realizowane projekty, które bazują na dorobku wspomnianych nauk.

Kolejnym krokiem na drodze prowadzącej do konwergencji NBIC było powiązanie – przede wszystkim za sprawą badań prowadzonych w centrum badawczym NASA Ames – nanotechnologii, biologii i technologii informacyjnych (konwergencja NBI), co w istocie było następstwem rewolucji spowodowanej synergią (bio)nanomateriałów i technologii informacyjnych. Wprowadzenie do wspomnianej triady nauk kognitywnych dało owoc w postaci tytułowej konwergencji NBIC.

Podkreślić należy, że konwergencja NBIC nie jest wyłącznie efektowną grą słowną służącą opisaniu w istocie dosyć naturalnego procesu przenikania się różnych dyscyplin naukowych i technologii. Efekt jej jest czymś zdecydowanie odmiennym od prostego powiązania i wzajemnego wykorzystywania osiągnięć na poszczególnych polach nauki i technologii. Rzeczywistość, która dzięki niej odkrywa się przed człowiekiem oraz możliwości z nią związane, wykraczają poza cele wyznaczone w ramach tradycyjnie uprawianych dyscyplin naukowych i po-

⁴ Szerzej na temat rozwoju technik komunikacyjnych i związanych z nimi zmian społeczno-prawnych zob. np.: J. Nawrot, *Wpływ polityki telekomunikacyjnej Wspólnoty na rozwój społeczeństwa informacyjnego*, rozprawa doktorska napisana pod kierunkiem prof. zw. dr. hab. Z. Brodeckiego (mssp niepubl.), Gdańsk 2008, s. 17–60.

⁵ F.C. Collins, *Język Boga. Kod życia – nauka potwierdza wiarę*, Warszawa 2008, s. 9.

⁶ Tamże, s. 100.

⁷ Tamże, s. 10.

wiązanych z nimi technologii. Tym samym problemy, które rodzi rzeczona konwergencja, odbiegają od, i tak już złożonych, problemów wywoływanych przez postęp w biologii i medycynie. Problemy te powstają bowiem w obszarach, które mimo iż dopiero są kreowane, stają się istotnym elementem naszej rzeczywistości. Obszary te to sfera „pomiędzy” tradycyjnie rozumianymi sferami rzeczywistości – człowiekiem i otaczającym go światem, życiem biologicznym i życiem sztucznym, człowiekiem i maszyną, inteligencją i sztuczną inteligencją, myślą i informacją. Jednoznaczne przyporządkowanie ich do tradycyjnie ujmowanych obszarów nauk, zwłaszcza przyrodniczych, nie jest możliwe. Biologia i medycyna, których domeną jest badanie świata ożywionego, nie posiadają wystarczających narzędzi do opisu tych zjawisk, podobnie jak instrumentarium fizyki, koncentrującej się na poznaniu świata nieożywionego, okazuje się nieadekwatne. Biologia w coraz większym stopniu staje się bowiem technologią, zaś technologia biologią. Doskonałym przykładem pierwszego z wymienionych procesów jest, wspomniany już, Projekt Poznania Genomu Ludzkiego, a także inżynieria genetyczna, inżynieria tkankowa (zwłaszcza wykorzystująca sztuczne materiały), produkcja sztucznych organów, tworzenie hybryd, produkcja biopreparatów itp. Ilustracją drugiego z procesów są niewątpliwie prace nad humanoidami, awatarami, robotami usługowymi i softbotami. Najodleglejszym celem „technologii stającej się biologią” jest odtworzenie naturalnych procesów i stworzenie sztucznych bytów, które – jak organizmy biologiczne – będą zdolne do reprodukcji (lub autokreacji), samoleczenia, a także podejmowania inteligentnych decyzji. Drugim celem tak rozumianej technologii, który już się urzeczywistnia, jest stworzenie nowych rodzajów „aretefaktów”, które staną się częścią ludzkich organizmów, w szczególności mózgu, albo nieodłącznie towarzyszyć nam będą w życiu codziennym⁸.

Przed przejściem do analizy szczegółowych problemów, jakie niesie ze sobą konwergencja NBIC, poczynić należy dwie uwagi natury ogólnej.

Po pierwsze, konwergencja NBIC wymusza ujmowanie człowieka w kategoriach czysto biologicznych, a nawet dalej – mechanistycznych. Jak podkreślali już w XVII w. Thomas Hobbes, Kartezjusz, zaś wiek później jeszcze dobitniej Julien Offray de la Mettrie, człowiek może być opisywany tak, jak opisywany jest dowolny mechanizm. „I tak samo jak zegar sporządzony z kółek i ciężarków nie mniej dokładnie zachowuje wszelkie prawa natury, gdy jest źle wykonany i wskazuje fałszywe godziny, jak i wtedy, gdy pod każdym względem czyni zadość życzeniu twórcy – tak samo rzecz się ma, gdy rozważam ciało ludzkie jako pewien mechanizm”⁹. Człowiek traktowany więc może być jako rodzaj mecha-

⁸ R. van Est, D. Stemerding, V. Rerimassie, M. Schuijff, J. Timmer, F. Brom, *From Bio to NBIC convergence – From medical Practice to Daily Life, Report written for the Council of Europe, Committee on Bioethics, Rathenau Instituut 2014*, s. 14–15.

⁹ R. Descartes, *Medytacje o pierwszej filozofii wraz z zarzutami uczonych mężów i odpowiedziami autora oraz Rozmowa z Burmanem. Medytacje*, Warszawa 1958, s. 111.

nizmu, ani leszy, ani gorszy od innych mechanizmów – po prostu nieco inny. Jak każdy inny mechanizm może funkcjonować prawidłowo lub nie. W tym drugim przypadku, wymagać może naprawy, co umożliwiała współczesna technika połączona z biomedycyną, albo... wymiany.

Sprowadzenie człowieka do poziomu maszyny i traktowanie terapii jako formy naprawy, niesie ze sobą poważne zagrożenia. Tak jak każdy redukcjonizm, tak i mechanistyczne podejście do człowieka, ujmuje jednostce ludzkiej pewne przymioty. W tym wypadku w grę mogą wchodzić – z punktu widzenia systemu prawnego demokratycznego państwa prawa – nawet jego cechy konstytutywne takie jak: przyrodzona godność, tożsamość, integralność, równość oraz wolność. Jak bowiem wspomniano, mechanizmy mogą różnie funkcjonować – spełniać swoje cele lub nie. Jeśli mechanizm nie spełnia założonych funkcji, może być naprawiony – jeśli koszty naprawy są możliwe do zaakceptowania – ewentualnie zmodyfikowany. Tym samym są lepsze i gorsze mechanizmy, sprawne i nie... Przeniesienie tego rodzaju myślenia na istoty ludzkie i ich funkcjonowanie prowadzić może do ich uprzedmiotowienia – najpierw ograniczenia praw jednostek dotkniętych określonymi wadami, a następnie pozbawienia ich praw. Ograniczenia i restrykcje prawne objąć mogą również najbliższych osób dotkniętych określonymi wadami, w szczególności rodziców, którzy np. w wyniku rezygnacji z technologii, na które kładzie się cień eugeniki, zdecydują się na urodzenie dziecka obciążonego defektem genetycznym¹⁰.

W kontekście mechanistycznego ujmowania człowieka odnotować ponadto należy, że konwergencja NBIC wskrzesza sny o ulepszeniu natury ludzkiej. Każdy mechanizm można bowiem przeprojektować, dodać nowe funkcje, uczynić sprawniejszym, wydajniejszym.

Po drugie, konwergencja NBIC unaocznia, że środowisko człowieka uległo w ostatnich kilkudziesięciu, a nawet kilkunastu latach daleko idącej modyfikacji. Technologia wkroczyła w nasze życie i się w nim zakorzeniła. Posługując się językiem biologii, można wręcz stwierdzić, że pomiędzy człowiekiem a technologią zachodzi symbioza – tak jak między człowiekiem i żyjącymi w jego układzie pokarmowym bakteriami¹¹. Badania wykazują, że przeszło 90% posiadaczy smartfonów nie oddala się od nich przez całą dobę na dalej niż metr, zaś aktywnie z nich korzysta ok. 150 razy na dzień. Przenośne urządzenia zbierają informacje o użytkowniku (wyszukiwanych informacjach i odwiedzanych stronach w sieci, dokonywanych zakupach, miejscach w których bywa, osób, z którymi się kontaktuje, wpływach na konto, rozrywkach, którym się oddaje), przetwarzają je i „inteligentnie” podsuwają nowe treści. Podobnie, coraz częściej, rzecz się ma

¹⁰ Szerzej na ten temat zob. O. Nawrot, *Ludzka biogeneza w standardach bioetycznych Rady Europy*, Warszawa 2012, s. 183–184, 231–232 i 305.

¹¹ Szacuje się, że ciało człowieka składa się z 10 bilionów komórek, zaś liczba bakterii jego flory jelitowej jest 10-krotnie wyższa. Szerzej J. Gołąb, M. Jakóbsiak, W. Lasek, T. Stokłosa, *Immunologia*, Warszawa 2007, s. 312.

z informacjami dotyczącymi zdrowia użytkownika – dystansów, które dzienne pokonuje, czasu, jaki do tego jest mu potrzebny, stopnia zmęczenia, tętna, ciśnienia itp. Można wręcz odnieść wrażenie, że smartfon „wie” więcej o jego użytkowniku aniżeli współmałżonek. Dodatkowo urządzenie to „komunikuje” się z innymi urządzeniami i wymienia informacjami¹², o czym szerzej będzie mowa w dalszej części opracowania. Już w tym miejscu można jednak postawić tezę, iż kwestie te w perspektywie kilku lat stanowią będą jedno z ważniejszych wyzwań przed którymi staną prawodawcy.

Analiza szczegółowych problemów, które niesie ze sobą konwergencja NBIC, zostanie ograniczona do trzech podstawowych płaszczyzn rozwoju bionauk i powiązanych z nimi technologii: „neuro”, „nano” i „info”.

Perspektywa „neuro” bezpośrednio wiąże się z odkryciami dotyczącymi funkcjonowania ludzkiego mózgu i umysłu, a także powstaniem dyscypliny, którą zwykło nazywać się *neuronauką*. Neuronauka to w skrócie efekt połączenia wysiłków i doświadczeń takich dziedzin jak biomedycyna, psychologia, filozofia oraz kognitywistyka w celu zrozumienia ludzkiego mózgu i umysłu jako fenomenu biologicznego. W istocie problemy związane z funkcjonowaniem ludzkiego mózgu i umysłu zaprzętały naukowców od wieków. Przez wieki jednak ewentualne badania biologiczne ograniczały się do opisywania martwego już organu pobranego ze zwłok, ewentualnie żywego – w przypadku materiału zwierzęcego. Nowoczesne techniki obrazowania umożliwią podglądanie żywego, ludzkiego mózgu, dodatkowo w trakcie jego pracy. Co więcej, nie tylko widzimy, jak mózg pracuje (co jest szczególnie przydatne w diagnostyce), możemy bowiem na jego pracę bezpośrednio wpływać za pomocą środków farmaceutycznych, stymulacji prądem lub polem magnetycznym. Na horyzoncie wyłania się zaś perspektywa wykorzystania do tego celu neuronalnych komórek macierzystych. Konwergencja NBIC, a zwłaszcza wprowadzenie nowoczesnych technologii do sfery neuronauki, z wolna toruje więc drogę do „neuro-inżynierii”. Na dowód tego warto przytoczyć twarde dane ekonomiczne: w 2006 r. wartość światowego rynku „neuro-urządzeń” wykorzystywanych dla celów medycznych, wahała się w przedziale 2,3–3,4 mld USD¹³, szacuje się, że w bieżącym roku osiągnie on wartość 4 mld USD, zaś w 2021 r. nawet 11,61 mld USD¹⁴. Należy przy tym zaznaczyć, że obok rynku urządzeń przeznaczonych do celów medycznych, wyrasta rynek urządzeń do stymulacji mózgu dla celów nie-medycznych, który – czego nie można wykluczyć – być może stoi już na krawędzi eksplozji.

¹² Szerzej na temat Internetu rzeczy zob. np.: P. Grabiec, *Internet of Things, czyli ten prawdziwy „next big thing” świata nowych technologii*, <http://www.spidersweb.pl/2015/04/internet-of-things-internet-rzeczy.html>.

¹³ *Making Perfect Life, European Governance Challenges in 21st Century Bio-engineering, Final Report*, PE 471.574, pkt. 4.2.2. *Neuromodulation and neurodevices: Growing market*, http://www.rathenau.nl/uploads/tx_tferathenau/Making_Perfect_Life_Final_Report_2012_01.pdf.

¹⁴ R. van Est, D. Stemmerding, V. Rerimassie, M. Schuijff, J. Timmer, F. Brom, *From Bio to NBIC...*, s. 17.

Jak wynika z powyższego, „neuro-urządzenia” można pogrupować, przyjmując za kryterium podziału cel ich wykorzystania. W ten sposób wyróżniliśmy urządzenia wykorzystywane do celów medycznych i niemedycznych.

Urządzenia do celów medycznych, obok diagnostyki, wspierają proces terapii. Za ich pomocą można zlikwidować lub ograniczyć skutki określonych schorzeń (np. w przypadku choroby Parkinsona). Urządzenia te pełnić również mogą funkcje swoistych protez, przejmujących zadania niesprawnych organów lub układów, np. wydaje się, iż pacjenci z uszkodzonym układem mowy, będą mogli porozumiewać się z otoczeniem dzięki komputerom i interfejsom podłączonym bezpośrednio do ich mózgów. Z kolei dzięki urządzeniu *neurofeedback* pacjent ma możliwość autokontroli aktywności własnego mózgu – za pomocą elektrod umieszczonych na jego głowie mierzona jest aktualna aktywność mózgu. Następnie uzyskane dane, przetwarzane są przez komputer, i w formie informacji zrozumiałej dla pacjenta – w czasie rzeczywistym – przekazywane temu ostatniemu. Równocześnie pacjent uzyskuje informację na temat pożądanego aktywności mózgu. W ten sposób może samodzielnie podjąć działania (trening) niezbędne do osiągnięcia wzorcowej aktywności mózgu (która wciąż jest monitorowana i w formie stosownej informacji przekazywana pacjentowi) – np. wykorzystując określone techniki relaksacyjne. Technologia ta – obecnie w fazie testów – wydaje się przynosić efekty w przypadku terapii osób cierpiących na ADHD (skuteczność została potwierdzona), mających skłonność do agresji, niepokojów, trudności z uczeniem się, chorych na depresję, epileptyków, osób cierpiących na bezsenność lub nawroty bólów głowy.

Należy wspomnieć, iż *neurofeedback* znalazł zastosowanie także poza medycyną; ponieważ dzięki niemu można rozwinąć koncentrację oraz inne zdolności mentalne, wykorzystywany bywa przez golfistów oraz zawodowych pływaków. Dodatkowo technologia ta spotkała się z zainteresowaniem branży gier komputerowych. Na przykład amerykańskie przedsiębiorstwo NeuroSky jest producentem interfejsów, które gracz umieszcza na głowie, a które mierzą stopień jego koncentracji¹⁵. W przypadku gier, osiągnięcie przez gracza wymaganego stopnia koncentracji skutkuje wygraną (np. możliwe w ten sposób staje się sterowanie piłką lub innymi wirtualnymi obiektami).

Inną nieinwazyjną technologią mogącą znaleźć potencjalnie daleko idące zastosowania w medycynie jest przezczaszkowa stymulacja magnetyczna (*transcranial magnetic stimulation* – TMS). Technologia ta polega na wykorzystaniu szybko zmieniającego się pola magnetycznego w celu wywołania słabego napięcia elektrycznego wewnątrz czaszki (do głębokości 3,5 cm). W ten sposób prowokowana jest aktywność określonych obszarów mózgu, odpowiedzialnych za funkcje motoryczne i poznawcze. Przypuszcza się, że TMS, tak jak *neurofeedback*, wykorzystywany może być zarówno w celach diagnostycznych, jak i terapeutycznych. Prowadzone były badania nad wykorzystaniem różnych odmian rzeczonych tech-

¹⁵ Więcej informacji na stronie NeuroSky, <http://neurosky.com/>.

nologii w terapii zaburzeń neurologicznych i psychiatrycznych, jak m.in.: choroba Parkinsona, depresja, wylew, bóle głowy czy dystonia.

Zbliżoną do TMS nieinwazyjną technologią, stosowaną do oddziaływania na określone partie mózgu, jest przezczaszkowa stymulacja prądem stałym (*transcranial direct current stimulation* – tDCS). Urządzenia, wykorzystujące tę technologię, stymulują neuromodulację w spontanicznej aktywności neuronów, co w efekcie prowadzić może do zwiększenia wydajności pamięci lub poprawy zdolności ruchowych osób po udarach czy tłumienia ataków u epileptyków. Ponadto wspomniane urządzenia są wykorzystywane przy leczeniu depresji, stwardnienia rozsianego, chronicznych bólów głowy itp. Na rynku pojawiły się również urządzenia wykorzystujące wspomnianą technologię do celów nieterapeutycznych. Działające przede wszystkim na rynku brytyjskim i amerykańskim przedsiębiorstwo Foc.us skonstruowało urządzenie przypominające słuchawki, przeznaczone dla graczy (np. sportowców). Jak podaje na swej stronie producent, i potwierdzają to użytkownicy, wykorzystane przed rozgrywką urządzenie poprawia o kilka procent pamięć, czujność i koncentrację gracza. Użytkownicy wspominają także o możliwości wykorzystania urządzenia w życiu codziennym – „mój partner używa go do gier i faktycznie zdaje się poprawiać szybkość jego reakcji i ogólną rozgrywkę. Ja używam go rano aby się obudzić... działa lepiej niż 6 filiżanek kawy, [...] kop jaki mi daje jest fantastyczny! Mój mózg przetwarza szybciej, a wielozadaniowość to pestka. Przez cały dzień jestem skupiona i czujna, nie da się tego wytłumaczyć, ale kocham to coś!!”. Obecnie Foc.us promuje „Lucid Dream Stimulation” – urządzenie, które ma zapewnić możliwość świadomego snu, podczas którego można by rozważać, a nawet rozwiązywać określone problemy, którymi zaprzątnięci jesteście w ciągu dnia¹⁶.

Jak z powyższego wynika, nieinwazyjne technologie oddziaływania na mózg doprowadziły do otwarcia nowego rynku – interfejsów mózgowo-komputerowych (*brain-computer interfaces* – BCIs). Opisane wyżej urządzenia, wykorzystywane do celów niemedycznych, już są dostępne dla przeciętnego użytkownika. Ich cena kształtuje się w granicach kilkuset złotych. Jak zaś podkreślają ich producenci, obszar możliwych zastosowań wciąż rośnie. Na przykład dla „słuchawek” Foc.us jest tworzone nowe oprogramowanie, możliwe do zastosowania za pomocą smartfonu lub tabletu, mające dostarczyć użytkownikowi nowych wrażeń lub otworzyć przed nim nowe możliwości. Faktycznie BCIs otwierają przed użytkownikiem nowe możliwości interakcji – za pośrednictwem komputerów – ze światem i samym sobą. Już dzisiaj wyobrazić sobie bowiem możemy interfejsy umożliwiające osobom całkowicie sparaliżowanym sterowanie wózkiem elektrycznym, obsługiwanie syntezatorów mowy, zaś w przyszłości poruszanie sztucznymi kończynami, a nawet całymi ciałami.

Technologią wymagającą interwencji w ciało pacjenta jest głęboka stymulacja mózgu (*deep brain stimulation* – DBS). W technologii tej chirurgicznie wpro-

¹⁶ Więcej informacji na stronie producenta, Foc.us, <http://www.foc.us/>.

wadza się do mózgu pacjenta elektrody, które stymulować mają jego określone partie. Źródło zasilania – generator, również umieszczony zostaje w ciele pacjenta, z reguły pod obojczykiem. Sygnał do mózgu pacjenta jest doprowadzany specjalnym, izolowanym przewodem, który biegnie od generatora, częściowo na zewnątrz organizmu, aby poprzez otwór w czaszce zostać wprowadzony do mózgu, aż do elektrod. Technologia ta już od niemalże dwudziestu lat wykorzystywana jest przy leczeniu drżenia samoistnego, od 2002 r. u osób cierpiących na chorobę Parkinsona, a od 2003 r. – dystonii. DBS stosuje się też przy terapii przewlekłego bólu, depresji oraz innych zaburzeń psychicznych.

Obok zmian pożądaných, stymulacja mózgu może przynieść też zmiany niepożądane lub zgoła nieoczekiwane. Literatura przedmiotu odnotowała w tym względzie kilka interesujących przypadków, m.in. mężczyzny, który poddawany DBS z uwagi na chorobę Parkinsona zmieniał osobowość – w tym stanie wdał się w romans i roztrwonił oszczędności życia, popadając w trudności finansowe i wchodząc w konflikt z prawem. W chwilach gdy mózg nie był stymulowany, dawna osobowość „wracała”. Z kolei zastosowanie DBS u pewnej kobiety cierpiącej na zaburzenia obsesyjno-kompulsywne nie wpłynęło na redukcję symptomów chorobowych, lecz wywołało uczucie szczęścia. Podobnie nieoczekiwane skutki odniosła eksperymentalnie zastosowana stymulacja mózgu u mężczyzny walczącego z otyłością – odblokowała szczegółowe wspomnienia dotyczące jego życia¹⁷.

Neurotechnologie, jak i wszystkie opisane w niniejszym artykule technologie, pozostają obecnie *in statu nascendi*. Tempo ich rozwoju pozwala jednak przyjąć, że znaczące efekty – wymagające reakcji prawodawcy – pojawią się w przeciągu dekady. Już teraz rozważać należy zasadność wprowadzenia mechanizmów prawnych zabezpieczających użytkowników interfejsów mózgowo-komputerowych do celów niemedyceńskich. Jak bowiem wynika z powyższego, większość neurotechnologii pozostaje w stadium eksperymentalnym – nie tylko nie jest jasne, jaki efekt mogą wyrzucić na użytkownika „gadżety” bazujące na rzeczonych technologiach, częstokroć niejasny pozostaje sam mechanizm pojawiania się określonych zmian (wiemy co należy zrobić, aby zaistniał określony efekt, ale nie rozumiemy, dlaczego tak się dzieje). Odnotowywane są też objawy niepożądane – od bólów głowy, do zaburzeń psychicznych. Być może więc, należałoby wprowadzić ograniczenia dotyczące wprowadzania ich na rynek. Zauważmy, że urządzenia przeznaczone do celów medycznych, przed dopuszczeniem ich do obrotu, poddawane są licznym testom obejmującym ich wpływ na pacjentów, w przypadku urządzeń przeznaczonych do celów niemedyceńskich tego rodzaju obostrzenia ograniczone są do minimum (sprzedawane są jak wszystkie inne urządzenia elektroniczne). Być może celowe okazałoby się również wprowadzenie ograniczeń wiekowych, dotyczących ewentualnych konsumentów?

¹⁷ R. van Est, D. Stemerding, V. Rerimassie, M. Schuijff, J. Timmer, F. Brom, *From Bio to NBIC...*, s. 20 i wskazana tam literatura.

Pytanie to jest o tyle zasadne, iż jeden z kierunków rozwoju urządzeń wykorzystujących neurotechnologie nie tylko jest oczywisty, ale i potencjalnie mający daleko idące konsekwencje dla użytkowników. Rzecz dotyczy urządzeń wpływających na psychikę: zmieniających nastroj, wpływających na pamięć, wywołujących określone stany emocjonalne itp. Zauważyć przy tym należy, że wykorzystaniem tego rodzaju urządzeń mogą być zainteresowani nie tylko potencjalni indywidualni użytkownicy, ale np. pracodawcy, sieci handlowe, branża rozrywkowa, a także... państwa.

Perspektywy, jakie niesie ze sobą monitorowanie aktywności w poszczególnych partiach mózgu, z całą pewnością przyciągną uwagę różnych branż i podmiotów. Jednym z przykładów zastosowania wspomnianych narzędzi pomiarowych do osiągnięcia celów niemedyycznych jest tzw. neuromarketing. Już dziś z różnych form neuromarketingu, służącego naturalnie zwiększeniu sprzedaży, korzysta m.in. General Motors, Coca-Cola, Nestle i Procter & Gamble. Ponadto technologia ta wykorzystana obecnie być może do badania stopnia zaangażowania pracownika w wykonywane zadanie, czy – bardziej ogólnie – stopnia jego koncentracji.

Część naukowców przypuszcza, że obrazowanie mózgu umożliwić może ocenę stopnia skłonności jednostki do określonych zachowań dewiacyjnych. Przykładowo dzięki stosownym badaniom zachodziłaby możliwość identyfikacji pedofilów, nawet „nieaktywnych”. Informacje te mogłyby zaś zostać wykorzystane do szeroko pojmowanej prewencji – np. niedopuszczenia określonych osób do pracy z dziećmi. Oczywiście w przypadku stwierdzenia „skłonności” działanie takie można by określić jako formę dyskryminacji, a nawet zastosowania sankcji karnej przed dokonaniem czynu zabronionego. Podobnie technologia fMRI – odmiana obrazowania rezonansu magnetycznego – za pomocą której mierzone są zmiany w przepływie krwi i utlenowania aktywnej okolicy mózgu, umożliwić może „wylapywanie” w grupie osób tych jednostek, których aktywność mózgu (myśli) wskazuje na zamiar popełnienia czynu zabronionego.

Konkludując powyższą część wywodu podkreślić należy, że rozwój neurotechnologii jest faktem. Korzyści, jakie odnoszą z niego pacjenci lub odniosą w przyszłości, niewątpliwie uzasadniają intensyfikację badań w tym obszarze. Z drugiej strony otwarcie rynku implantów mózgowo-komputerowych dla celów niemedyycznych pociąga za sobą szereg niebezpieczeństw. Zagrożone przy tym są podstawowe prawa człowieka. Obok wspomnianego już ryzyka dyskryminacji, jakie niesie ze sobą szerokie wykorzystywanie neurotechnologii, zagrożone jest z pewnością prawo do prywatności, a nawet wartości, które stanowią najgłębszy fundament praw człowieka – naturalna wolność i równość. Czy oddziaływanie na mózg jednostki, prowadzące najpierw do zmian w myśleniu, a następnie zachowaniu, pozostawia miejsce na coś, co zwykle się nazywać „wolną wolą”? Czy istnieje sfera intymności – *forum internum* – która powinna stanowić świętość dla każdego, i która nigdy nie powinna zostać naruszona? Schodząc zaś z wyżyn fi-

lozofii, należy zapytać: czy udostępnienie szerokiemu odbiorcy technologii, która po pierwsze pozostaje w fazie eksperymentalnej, po drugie wymaga posiadania określonych kompetencji, po trzecie może być wykorzystana do naruszenia podstawowych praw i wolności innych osób, tylko dlatego, że istnieje odpowiedni rynek, jest czymś co należy zaakceptować? Niewątpliwie wymaga to głębokiego namysłu, także etycznego, i podjęcia stosownych kroków legislacyjnych.

Druga z wyróżnionych perspektyw konwergencji NBIC – perspektywa „nano” – jest bezpośrednio związana z postępującą miniaturyzacją. Jednym z osiągnięć najlepiej ilustrujących jej możliwości było zapisanie na pokrytej złotem krzemowej płytce, o powierzchni zaledwie 0,5 mm², pełnego tekstu Starego Testamentu w języku hebrajskim. Obecnie, dzięki połączeniu wysiłku fizyków, chemików, biologów i inżynierów projektuje się roboty molekularne, funkcjonujące na poziomie atomowym. Urządzenia te, od 100 do 10 tys. razy mniejsze od przeciętnej ludzkiej komórki, będą mogły (a częściowo już mogą) bez trudu przemieszczać się w ludzkim organizmie, badając zachodzące w nim zmiany i podejmując stosowne interwencje.

Stosownie do powyższego, w ramach nanomedycyny zwykło wyróżniać się trzy podstawowe kierunki rozwoju. Pierwszy z nich wiąże się z poznawaniem na poziomie molekularnym ludzkiego organizmu jako takiego – funkcjonowania komórek zarówno zdrowych jak i zmienionych chorobowo. W ten sposób nie tylko mogą zostać odkryte molekularne „tajemnice” zdrowia i choroby, ale także sposoby wczesnego wykrywania tych ostatnich. Drugi kierunek rozwoju nanomedycyny wiąże się z monitorowaniem prawidłowości rozwoju konkretnego organizmu. Trzeci z opracowywaniem nowych form terapii (np. możliwością naprawiania uszkodzonych odcinków DNA) lub też – co już obecnie jest możliwe – tworzenia w warunkach laboratoryjnych, na specjalnych biodegradowalnych matrycach, ludzkich narządów. W ten sposób uzyskano już mięśnie, tchawicę, chrząstkę, pęcherz moczowy, załążki nerki i wątroby¹⁸.

Jednym z ważniejszych osiągnięć nanomedycyny było stworzenie urządzeń znanych w literaturze przedmiotu pod nazwą „lab-on-a-chip” – laboratoriów medycznych wielkości znaczka pocztowego (od kilku mm² do kilku cm²). Po umieszczeniu na nich próbki materiału biologicznego, np. kropli krwi, urządzenie dokonuje stosownych analiz i po kilku minutach przekazuje wynik badania użytkownikowi – np. dotyczący obecności pasożytów we krwi. Przypuszcza się, że w niedługim czasie urządzenia tego rodzaju dostępne będą w gabinetach lekarskich, a nawet możliwe do zakupienia przez indywidualnych użytkowników. W ten sposób pacjent będzie mógł wykonać skomplikowane badanie laboratoryjne w zaciszu domowym, zaś jego wynik przesłać w formie elektronicznej lekarzowi rodzinnemu lub odpowiedniemu specjalście. Diagnostyka i prewen-

¹⁸ W. Moskał, *Nanomedycyna – jak to działa? Miniroboty podane dożylnie*, Wyborcza.pl, http://wyborcza.pl/TylkoZdrowie/1,137474,15832892,Nanomedycyna__jak_to_dziala__Miniroboty_podane_dozylnie.html, 27.08.2015.

cja uzyskają nowe oblicze. W związku z tym warto wspomnieć, że od kilku lat Philips rozwija technologię *Magnotech*. Obecnie trwają testy urządzeń mających znaleźć zastosowanie w ramach systemu *Minicare*. Urządzenia te mają wykorzystywać jednocześnie wiele biomarkerów, a tym samym dostarczać informacji na temat różnego rodzaju zagrożeń zdrowia, w tym zagrożenia zawałem mięśnia sercowego¹⁹.

Innym przykładem obecnie projektowanych urządzeń typu *lab-on-a-chip* są analizatory nasienia. Za ich pomocą, w warunkach pozalaboratoryjnych, można dokonać oceny przydatności nasienia dla celów reprodukcyjnych. Technologia ta w pierwszym rzędzie znajduje zastosowanie w hodowli zwierząt, jednakże tkwiący w niej potencjał rodzić może poważne wątpliwości etyczne i prawne. Podczas analizy nasienia zidentyfikować bowiem można chromosomy typu X i Y, a tym samym ocenić, czy ewentualne potomstwo, będzie płci żeńskiej czy męskiej. Otwiera to szerzej niż dotychczas drzwi do selekcji z uwagą na płeć.

Opisane wyżej technologie umożliwiają przeprowadzenie diagnostyki *in vitro* – materiał biologiczny zostaje pobierany od pacjenta (nawet przez niego samego) i analizowany „na szkle” – w przenośnym laboratorium. Proces miniaturyzacji otwiera jednak jeszcze jedne drzwi – wprowadzenia laboratorium do organizmu pacjenta. Znany niemalże każdemu użytkownikowi Internetu amerykański gigant Google, pod koniec ubiegłego roku ogłosił rozpoczęcie prac nad nanopigułką. Z jej pomocą możliwe stałoby się np. wykrycie raka we wczesnym stadium rozwoju lub zidentyfikowanie innych zagrożeń zdrowotnych, jak np. chorób serca. Wprowadzona do organizmu „tabletką” działałaby w powiązaniu z urządzeniem noszonym przez pacjenta-użytkownika. Urządzenie to sterowałoby tabletką, kierując ją do określonych partii organizmu, a następnie przetwarzało otrzymane od niej dane²⁰. Funkcja kierowania „tabletką” stworzyłaby nie tylko doskonałe narzędzie diagnostyczne, ale także terapeutyczne – za jej pomocą można by aplikować minimalną, a jednocześnie skuteczną dawkę leku w konkretne, zmienione chorobowo miejsce.

Naturalnie nie tylko w Google trwają prace nad skonstruowaniem nanopigułki. Zaangażowanie jednak w prace amerykańskiego giganta branży informatycznej świadczy o tym, iż technologia ta jest traktowana jako mająca znaczny potencjał rozwoju i dająca odpowiednie perspektywy zysków. Niewątpliwie umożliwiałaby ona stałe monitorowanie stanu zdrowia dowolnej grupy osób, a także wykrywanie, a następnie eliminowanie zagrożeń na bardzo wczesnym etapie. Doprowadzić by to mogło w perspektywie do znacznego zredukowania kosztów leczenia.

¹⁹ Więcej na stronie producenta, Philips, *Minicare system*, <http://www.business-sites.philips.com/magnotech/applications/index.page>, 28.08.2015.

²⁰ E. Morphy, *Take a Nano Pill and Call Google in the Morning?*, TechNewsWorld, <http://www.technews-world.com/story/81271.html?rss=1>, 28.08.2015.

Zagrożenia, które wiążą się z rozwojem nanotechnologii do celów medycznych dotyczą w istocie dostępu do informacji, które za ich pomocą można uzyskać. Informacje dotyczące stanu zdrowia jednostki, oprócz tego, że mogą być wykorzystane w procesie terapeutycznym, mogą – po uzyskaniu ich przez niepowołane osoby – zostać wykorzystane przeciwko niej samej. Na przykład diagnostyka DNA może wykazać prawdopodobieństwo zapadnięcia na określoną chorobę genetyczną. Tego rodzaju informacja mogłaby zaś wpłynąć na decyzję potencjalnego pracodawcy o zatrudnieniu określonej osoby, ewentualnie skierowaniu środków finansowych na jej doksztalcenie. Podobnie informacja dotycząca perspektyw zdrowotnych jednostki mogłaby zostać wykorzystana przeciwko niej przez ubezpieczycieli. W końcu poszczególne osoby mogą za pomocą stosownych urządzeń uzyskiwać informacje dotyczące zdrowia innych, częstokroć bez ich wiedzy. Zauważyć należy, że ostatnie ze wspomnianych zjawisk ma już miejsce w związku z rozpowszechnieniem się tzw. testów genetycznych DTC (*direct-to-consumer*). Testy te charakteryzują się tym, iż materiał do badania genetycznego pobierany jest poza systemem opieki zdrowotnej (bez udziału profesjonalisty) i dostarczany bezpośrednio do laboratorium (np. drogą pocztową). W ten sposób istnieje możliwość pobrania materiału wbrew woli, a nawet bez wiedzy osoby, od której on pochodzi.

Upowszechnienie się nanodiagnostyki sprzyjać będzie powstawaniu olbrzymich baz danych zawierających informacje na temat stanu zdrowia całych populacji. Do czego tego rodzaju informacje mogą być wykorzystane? Klasyfikacji? Selekcji? Identyfikowania tożsamości? Wyboru?... Kto będzie nimi zarządzał (skoro prywatne koncerny informatyczne rozpoczynają ekspansję na tym polu)? Kto będzie miał do nich dostęp (zwłaszcza jeśli znajdą się one w sieci)? Czy sami użytkownicy „nanogadżetów” gotowi będą na ich użycie? Już dziś wiele osób zainstalowało w swoich smartfonach aplikacje, które zbierają informacje na temat ich aktywności fizycznej, a zatem i stanu zdrowia. Informacje te częstokroć są publikowane przez samych użytkowników w stosownych serwisach internetowych. Retorycznie zapytać można: czy stanowi to źródło zagrożenia dla praw użytkowników? Czy ci sami użytkownicy równie chętnie nie będą się dzielić informacjami na temat swojego genotypu? Czy urzędnicy, którymi będziemy się posługiwać w przyszłości, nie uczynią tego za/bez nas? I w końcu, czy aby ów swoisty ekshibicjonizm może być odczytywany jako forma zgody na wykorzystanie zamieszczonych w sieci danych, a nawet na inwigilację?²¹

Z ostatnim pytaniem wiąże się jeden z podstawowych problemów występujących na trzeciej ze wskazanych płaszczyzn konwergencji NBIC, płaszczyźnie „info”. Jak już wyżej wskazywano, technologie informatyczne najgłębiej wniknęły w życie współczesnego człowieka (jeśli nie każdego, to z pewnością reprezentanta cywilizacji zachodniej) i zmodyfikowały je. Ich wpływ jest w zasadzie

²¹ R. Strand, M. Kaiser, *Report on Ethical Issues Raised by Emerging Sciences and Technologies, Rapport written for the Council of Europe, Committee on Bioethics*, s. 30.

widoczny w każdej sferze: prywatnej (źródła informacji, formy rozrywki, zakupy, kontakty towarzyskie...) i publicznej (aktywność zawodowa, edukacja, kontakty zawodowe, kreowanie wizerunku...). Z wszystkimi powyższymi formami aktywności wiąże się gromadzenie i przetwarzanie informacji na bezprecedensową skalę. Obecnie tworzone są systemy, które interpretowałyby zgromadzone dane np. dla celów marketingowych – dobrania optymalnej oferty dla określonego konsumenta. Nie jest to naturalnie jedyny kierunek rozwoju narzędzi informatycznych. Inne instrumenty umożliwiają bowiem ocenę ryzyka zachowań przestępczych użytkowników sieci, identyfikację preferencji politycznych, seksualnych itp.

Gromadzone dane na temat aktywności użytkowników sieci dostarczają również nowej perspektywy do analiz na potrzeby zarządzania zasobami ludzkimi. Na przykład analiza aktywności użytkownika portali społecznościowych, zawartości poczty elektronicznej, haseł wpisywanych w wyszukiwarkach internetowych, informacji przesyłanych za pośrednictwem komunikatorów sieciowych, decyzji podejmowanych w rozgrywkach sieciowych umożliwia wskazanie potencjalnych liderów, osób wykonujących polecenia, osób angażujących się w określoną działalność, osób myślących nieszablonowo²². Już obecnie część koncernów – przede wszystkim z branży IT – wykorzystuje wyniki tego rodzaju analiz dla budowania polityki zatrudnieniowej.

Wzrost wiedzy na temat zachowań użytkowników sieci przekłada się na modyfikację urządzeń służących komunikacji elektronicznej. Urządzenia te stają się coraz bardziej intuicyjne. W przeciwieństwie do pierwszych komputerów nie wymagają od użytkownika w zasadzie posiadania jakiegokolwiek wiedzy specjalistycznej. Trzylatek, po krótkiej zabawie zaawansowanym technologicznie tabletem, jest w stanie dosyć swobodnie posługiwać się nim dla celów rozrywkowych. Tak zwane „inteligentne urządzenia” w zasadzie same „prowadzą” użytkownika i „podsuwają” to, czego on pragnie, nawet o tym nie wiedząc. Najprostszym przykładem tego ostatniego są podpowiedzi wyszukiwarek internetowych. Przykład ten ilustruje jeszcze jeden interesujący kierunek „ewolucji” urządzeń elektronicznych. Urządzenia te nie tylko „integrują” się z człowiekiem jako takim, ale z konkretnym użytkownikiem – rozpoznają jego preferencje, potrzeby, zainteresowania, kaprysy... Zaś, aby dostarczyć mu tego, co aktualnie potrzebuje lub potrzebować może (nawet nie zdając sobie z tego sprawy), komunikują się z innymi urządzeniami, przekazując informacje na temat użytkownika.

Innym przykładem wpływu urządzeń elektronicznych na życie użytkowników jest tzw. e-coaching. Aplikacje instalowane na urządzeniach typu smartfon, monitorując w czasie rzeczywistym aktywność użytkownika, stopień stresu, zmęczenia, sugerują przerwy w pracy, wykonanie określonych ćwiczeń fizycznych, pójście na spacer. Oczywiście w ten sposób następuje daleko idąca inge-

²² R. van Est, D. Stermerding, V. Rerimassie, M. Schuijff, J. Timmer, F. Brom, *From Bio to NBIC...*, s. 32.

renca w prywatność użytkownika, której konsekwencje mogą wykraczać daleko poza sugestią dotyczącą spaceru.

Technologia uczy się więc człowieka. Nowe urządzenia mają być zdolne do efektywniejszego odczytywania i interpretowania ludzkich stanów, emocji, oznak określonych zachowań, nawet przed ich podjęciem. W ten sposób technologia stać się ma bardziej ludzka, czy – jak podkreślono na wstępie – technologia stać się ma biologią. W ślad za „zrozumieniem” użytkownika, jest rozwijana technologia wpływania na niego. Urządzenia zdolne do rozpoznawania stanów i potrzeb użytkownika uczą się również jak najefektywniej wywierać na niego wpływ. W jaki sposób zachęcić go do podjęcia określonego działania, dokonania wyboru. Oczywiście w pierwszym rzędzie w grę wchodzi systemy motywujące użytkownika do podjęcia działań pożądaných przez niego – zwiększenia aktywności fizycznej, nauki języka obcego, podniesienia kompetencji zawodowych itp. Systemy te mają przy tym olbrzymi potencjał rozwojowy. Urządzenie monitoruje bowiem, czy określona forma zachęty/stymulacji jest efektywna czy też nie. Rodzi to szereg wątpliwości, częściowo wyartykułowanych powyżej, z których najpoważniejsza wiąże się z podmiotami, które powinny mieć dostęp do zgromadzonych informacji.

Postęp technologiczny niewątpliwie będzie się dokonywać, zaś przyszłość – czy tego chcemy, czy nie – nadejdzie. Podkreślić przy tym należy, że postęp sam w sobie pozostaje także neutralny aksjologicznie – jest niczym kamień, który może zostać wykorzystany do budowy domu, jak i posłużyć za narzędzie zbrodni. Aby ograniczyć ryzyko tego ostatniego, należy wpisać go w system wartości i norm demokratycznego państwa prawnego, a zwłaszcza system ochrony praw człowieka. W pierwszym rzędzie konieczne wydaje się więc podjęcie szerokiej refleksji nad konsekwencjami rozwoju nauki i technologii. Refleksja ta nie może opierać się wyłącznie na doniesieniach medialnych, czy też produkcjach hollywoodzkich kreślących bardziej lub mniej fantastyczne wizje przyszłości. Celowe wydaje się powołanie organu, na szczeblu państwa, który w pierwszym rzędzie analizowałby problemy etyczne, społeczne i prawne rozwoju nowych technologii, a następnie rzeczową informację w przystępnej formie przekazywałby do wiadomości publicznej. W ten sposób inicjowałby też debatę publiczną dotyczącą wskazanych kwestii, która wydaje się niezbędna, jeśli celem ma być regulacja prawna postępu technologicznego.

Wspomniana regulacja – jak wyżej podkreślono – musi zostać wpisana w system ochrony praw człowieka, w jego wartości i normy. W rzeczywistości prawnej Rady Europy wartości te, i sprzężone z nimi normy, zostały zrekonstruowane w Europejskiej Konwencji Praw Człowieka (dalej: EKPC) i Europejskiej Konwencji Biomedycznej (dalej – EKB). Najbardziej podstawowymi zaś wydają się:²³

- 1) ochrona godności i integralności istoty ludzkiej (art. 1 EKB);
- 2) poszanowanie integralności każdej osoby (art. 1 EKB);

²³ R. Strand, M. Kaiser, *Report on Ethical Issues...*, s. 6–7.

- 3) prymat interesów i dobra istoty ludzkiej nad wyłącznym interesem społeczeństwa lub nauki (art. 2 EKB);
- 4) zapewnienie sprawiedliwego dostępu do opieki zdrowotnej (art. 3 EKB);
- 5) zakaz wykorzystywania inwazyjnych technologii bez świadomej i swobodnej zgody osoby zainteresowanej (art. 5 EKB);
- 6) poszanowanie życia prywatnego (art. 8 EKPC), w szczególności w odniesieniu do informacji dotyczących stanu jego zdrowia (art. 10 EKB);
- 7) wolność myśli, sumienia i wyznania (art. 9 EKPC).

Oktawian Nawrot

NBIC CONVERGENCE AS A CHALLENGE FOR THE SYSTEMS OF HUMAN RIGHTS PROTECTION

The scientific and technological progress in the field of biomedicine has been a source of serious political and legal controversies a lot of times. For example, the issue of in vitro fertilization still has not been regulated in Poland. However, the fact that the Polish legislator has problems with regulating the technique which in relation to the creation of human life was first used more than 37 years ago does not mean that the development of biomedicine has stopped and does not raise any new problems. One of the latest aspects of the development of sciences and technologies with potentially far-reaching influence on human life that is widely discussed at international forums is the so-called NBIC convergence (Nanotechnology, Biology, Information technology and Cognitive science). NBIC convergence is not only the source of many hopes to improve the health of individuals and entire populations, but also it is one of the most serious threats to human rights. The article is just devoted to the latter aspect of NBIC convergence.