

JERZY LECHOWSKI

Próba modelowania analogowego układu samodzielnego M. Mazura*

W pracy przedstawiono pewną koncepcję opartą na równaniach Maxwella, której celem jest uchwycenie pewnych związków między działaniem, myśleniem i uczuciami człowieka wynikającymi z przyjętych analogii między polem przepływowym prądu elektrycznego a działalnością człowieka. Fakt ten wiąże się z mocą czynną traconą przez pole przepływowe na oporniku i działalnością człowieka. Myślenie przyporządkowano procesom zachodzącym w polu elektrycznym kondensatora, a uczucia polu magnetycznemu występującemu w cewce. Te trzy sfery funkcjonowania organizmu człowieka są ze sobą nierozzerwalnie związane i występują jednocześnie, tak jak nierozzerwalnie powiązane są ze sobą w fizyce pola przepływowe prądu elektrycznego, magnetyczne i elektryczne. Wiadomo, że zmienne pole magnetyczne wytwarza zmienne pole elektryczne i vice versa, a podstawą obu jest pole przepływowe, które zarówno jest wytwarzane, jak i wytwarza oba wymienione pola. Widać tu tę wspaniałą jedność natury w swojej nie tylko dwoistości, ale nawet troistości, a także jej doskonałość wypływającą z niedoskonałości. Zastosowanie praw fizyki (choćby tylko przez analogię) do wyjaśniania funkcjonowania organizmu człowieka i jego najskrytszych tajemnic jest chyba jednym z najwspanialszych pragnień wszystkich myślących ludzi. Dlatego próba zastosowania najbardziej rozwiniętego działu nauki, jaką jest obecnie elektronika, do zrozumienia całokształtu funkcjonowania człowieka, nie może w żadnym przypadku spotkać się z dezaprobatą, można jedynie oczekiwać względem tego faktu niczym nie tłumionego entuzjazmu.

Wprowadzenie

W pierwszej części pracy wykazano, jak z ogólnych praw przepływu można przejść do równań Maxwella, które w tej części traktować będziemy jako ogólne prawo przepływu dotyczące również przepływu informacji i emocji. Dlatego też można sądzić, że istnieją fale informacyjne mające nie tylko naturę fal elektromagnetycznych, akustycznych lub grawitacyjnych. Którąkolwiek z tych fal lub ich superpozycję będziemy ogólnie nazywać falami informacyjnymi. Przyjmuję, że wokół kanału informacyjnego, w którym zachodzą przepływy informacji, powstaje pole emocjonalne. Zmienne

* Praca referowana na seminarium naukowym w Zarządzie Głównym Polskiego Towarzystwa Cybernetycznego.

pole informacyjne wytwarza zmienne pole emocjonalne, przeciwstawiające się tym zmianom, które go wytworzyły. Zmiany emocjonalne wytwarzają zmienne pole informacyjne, które przeciwstawia się tym zmianom, a ponadto zmienne pole emocjonalne¹ wytwarza „prąd przesunięcia”, czyli informację swoiście porządkującą strukturę wewnętrzną układu polaryzując ten układ – tworząc w systemie, z którego pochodzą, pewne nastawienie, tzw. stereotyp.

Przepływy masy, energii i ładunku tworząc przepływ informacyjny przez nadanie kształtów energomaterii dokonują modulacji powyższych wielkości ekstensywnych.

Opierając się na ogólnych prawach przepływu możemy przeprowadzić analizę przepływu informacji i emocji w układzie samodzielnym, jakim jest człowiek. Przeprowadzając analizę możliwości modelowania elektrycznego charakterów ludzkich stworzonych w cybernetycznej teorii M. Mazura, przyjmujemy pewne informacyjno-emocjonalne parametry charakteryzujące człowieka, a zaczerpnięte z terminologii układów elektrycznych. W pracy proponuję przyjąć pewien model osobowości człowieka składający się z elementów *RLC* oraz źródła siły elektromotorycznej, który mógłby być odpowiednikiem mazurowskich typów ludzkich. Ujęcie takie pozwala na badanie nie tylko różnego rodzaju zachowania się człowieka w różnych sytuacjach życiowych zależnych od środowiska, ale także na badanie zachowania się większych grup ludzkich, a nawet społeczeństw. Elementy *RLC* są to odpowiednio: *R* – rezystancja, *L* – indukcyjność, *C* – pojemność. Element „czynny” *R*, zwany również opornością rzeczywistą, związany jest z działaniem, jako że na nim zachodzi dyssypacja energii, element *L* – ze sferą uczuciowo-emocjonalną (przekora, bezwładność), a element *C* – ze sferą informacyjno-intelektualną (wchodzi tu w grę takie cechy jak sprężystość i elastyczność).

W nomenklaturze M. Mazura człowiek jako układ samodzielny składa się z receptorów, alimentatora, korelatora, homeostatu, akumulatora i efektora. Każdy z nich składa się z elementów *RLC*², jednakże korelator ma charakter *C*, homeostat *L*, akumulator i efektor *R*, receptory *C*, a alimentator *RL*.

Człowiek w proponowanym przeze mnie modelu na charakter dwoisty: jest źródłem, albo inaczej nadajnikiem, siły informacyjno-motorycznej z pozornym oporem wewnętrznym *Z* i poza zwykłym oddziaływaniem ze środowiskiem wysyła m. in. fale informacyjno-emocjonalne lub może występować w charakterze odbiornika tych fal.

Ludzie różnią się między sobą, ale również w pewnym sensie są do siebie podobni i funkcjonują w przybliżeniu w sposób analogiczny. Zakładam więc, że zbudowani są z tych samych elementów *RLC*, jednakże elementy te różnią się zarówno pod względem wielkości, jak i sposobu ich połączenia. Gdyby przyjąć istnienie idealnych elementów *RLC*, to człowiek o charakterze *R*

¹ Przestrzeń, w której powstają różnego rodzaju naprężenia (stresy), nazywam polem emocjonalnym.

² Według mojej koncepcji.

byłby działaczem, człowiekiem czynu, jednakże działałby bezmyślnie i bezuczuciowo. Człowiek z charakterem L byłby „poetą”, kierującym się uczuciem marzycielem, ideologiem, nie byłby on realistą ani intelektualistą – kalkulatorem C . Człowieka o charakterze C cechuje bezuczuciowy intelekt, lecz nie potrafi on niczego zrealizować, podobnie zresztą jak i człowiek typu L .

Każdemu rzeczywistemu człowiekowi przypisuje się, zgodnie z przyjętym tu modelem, wszystkie elementy RLC o różnej stosownej dla danego charakteru wielkości, które są w różny sposób ze sobą połączone. W związku z tym celowe jest wprowadzenie pojęcia oporności wewnętrznej Z , charakterystycznej dla każdego człowieka; oporność tę nazywać będziemy inaczej impedancją osobniczą. Każdy człowiek bowiem ma swe zawsze charakterystyczne dla siebie w danej sytuacji opory wewnętrzne, zarówno czynne jak i bierne, inaczej urojone, które w sumie dają wewnętrzną oporność pozorną Z .

M. Mazur w swojej cybernetycznej teorii charakterów wyróżnia pod względem dynamizmu charakteru trzy zasadnicze grupy charakterologiczne: egzodynamika, statyka i endodynamika oraz dwie grupy pośrednie: egzostatyka i endostatyka – w zasadzie zgodnie z teorią M. Mazura istnieje wiele typów pośrednich. W dokonywanej tu analizie możliwości modelowania elektrycznego powyższych typów charakterologicznych musimy tę okoliczność uwzględnić, a można to zrobić, ponieważ wielkości RLC będą miały różne wartości dla różnych osób oraz różne sposoby połączeń w zależności od wieku osobnika i sytuacji życiowej, w jakiej się on znajduje. Elementy RLC należy tu w zasadzie traktować jako ciągłe, tzn. rozłożone, a nie dyskretne, czyli skupione. W pierwszym przybliżeniu modelowym statykiem jest człowiek typu R – realizator. Egzodynamik to charakter typu L – lamator (miłośnik) i wreszcie endodynamik, który więcej gromadzi niż rozprasza, jest elementem C (kalkulatorem); musi on mieć możliwość zbierania pewnych informacji, aby móc je następnie odpowiednio wykorzystać we własnym interesie. Zresztą każdy z wyżej wymienionych typów ludzkich, jak wynika z definicji M. Mazura, działa we własnym interesie, ponieważ jest układem samodzielnym.

1. Impedancja osobnicza człowieka i przesunięcia fazowe między bodźcami i strumieniami działania, emocji i informacji

Impedancja osobnicza jest zwykle pewną opornością pozorną w odróżnieniu od oporności rzeczywistej R i urojonych emocjonalnej $R_L = \omega L$ oraz informacyjnej $R_C = \frac{1}{\omega C}$. Jeśli $R_C = R_L$, to $Z = R$; można wówczas powiedzieć, że w danym osobniku ludzkim intelekt zrównoważony jest uczuciem, a impedancja osobnicza Z jest minimalna i równa R . Można o takim człowie-

ku powiedzieć, że jest człowiekiem czynu, nie pozbawionym jednak uczucia i intelektu, który zachowuje się pozornie tak, jakby ich nie posiadał. Działa on w optymalnym zakresie dla swojej konstrukcji o częstotliwości własnej

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Każdy człowiek posiada ściśle określony, wynikający z jego budowy, rytm życia, czyli częstotliwość drgań własnych związanych z okresem powtarzania się pewnych zjawisk w jego życiu; fakt ten wiąże się ściśle z tzw. zegarami biologicznymi. Organizm człowieka posiada wiele różnego rodzaju rytmów albo cykli, a wszystkie one podlegają jednemu wspólnemu biologicznemu rytmowi własnemu, który jest charakterystyczny dla danego osobnika. Z powyższych rozważań widać, że nie można zbyt prosto scharakteryzować człowieka, chociaż składa się on w istocie tylko z trzech elementów *RLC*. Dlatego też w literaturze cybernetyczno-technicznej wprowadza się pojęcie operatora ludzkiego jako jednego z ważniejszych, a jednocześnie najbardziej skomplikowanego czynnika w procesie produkcyjnym.

W proponowanym sposobie modelowania charakterów ludzkich każdego rzeczywistego człowieka można jednoznacznie scharakteryzować podając jego „portret fazowy” na płaszczyźnie fazowej, lub na płaszczyźnie zmiennej zespolonej (*Im- Re*), na której można przedstawić dla każdego osobnika charakteryzujące go widmo faz i widmo amplitud, biorąc pod uwagę np. działanie jego systemu centralnego, jakim jest mózg wysyłający fale α , β , κ , δ oraz ϑ o częstotliwościach od 2 do 70 Hz. Mówiąc o charakterze człowieka na płaszczyźnie (*Im- Re*) należałoby również powiedzieć coś o przesunięciach fazowych zarówno na idealnych elementach *RLC*, jak i na rzeczywistych. Napięciom będą odpowiadać bodźce, a natężeniom prądów odpowiednie strumienie – przepływy: działania emocji i informacji. Na idealnym elemencie *R* nie ma, jak wiadomo, przesunięcia fazowego między napięciem i prądem, tzn. z chwilą przyłożenia do takiego elementu napięcia natychmiast obserwuje się przepływ prądu. Na elemencie *L* natomiast wystąpi już przesunięcie fazowe: przepływ opóźniony jest tu w stosunku do przyłożonego bodźca o 1/4 okresu *T*. Na przykład uczniowie o charakterze *L*, czyli egzodyncy, których w szkole jest większość (ze względu na swój wiek), uważani są zwykle za inteligentnych leniuchów, potrzebują oni bowiem nieco więcej czasu na ustawienie swojej osobowości na odbiór nadawanej informacji. Na elemencie *C* jest odwrotnie – tu najpierw następuje przepływ informacji, a dopiero później pojawia się napięcie informacyjne. Ludzi z charakterem *C* cechuje gonitwa myśli, mówią oni zwykle mało, lecz szybko i niewyraźnie, są oszczędni w słowach, chwytają myśli nie wypowiedziane nawet jeszcze przez „nadajnik” i reagują przedwcześnie, są zwykle pobudliwi i łatwo można ich zachęcić do działania, jeśli widzą w tym pewne korzyści, niekoniecznie materialne.

Propozycja tego typu modelowania, a szczególnie elektrycznego, które jedynie mogłoby obejmować informacyjno-emocjonalne parametry człowieka,

wynika z obserwacji wielu różnego rodzaju przepływów występujących w przyrodzie. Można je łatwo zmodelować opierając się na równaniach opisujących przepływ prądu elektrycznego i towarzyszące mu zjawiska, ponieważ wykazują one wiele cech podobieństwa, a elegancja opisu fal elektromagnetycznych w postaci równań Maxwella nie ma sobie równej w żadnym innym znanym i opisywanym matematycznie przepływie. Również fakt, że fale elektromagnetyczne rzeczywiście istnieją, a wielkości występujące w polach: elektrycznym, magnetycznym, przepływowym prądu elektrycznego, grawitacyjnym, akustycznym, termicznym i innych, opisywane są tymi samymi równaniami różniczkowymi, świadczy o tym, że analogie tego typu mogą mieć, jak uczy nas historia odkryć, głęboki sens fizyczny w odróżnieniu od analogii powierzchniowych, dotyczących formy, czyli kształtu, lub innych porównywanych ze sobą wycinkowych cech.

Z wysuniętej wyżej hipotezy dotyczącej odpowiednich analogii wynika, że tak jak ze zmiennym polem elektrycznym nierozzerwalnie związane jest zmienne pole magnetyczne, tak z polem informacyjnym nierozzerwalnie związane jest zmienne pole emocjonalne. „Siła informacyjno-motoryczna” – bodziec informacyjny indukcji emocjonalnej $e = -L \frac{dI}{dt}$, wiąże się ze zmianą strumienia informacji w czasie, a element L wiąże się z polem emocjonalnym. Wiadomo, że indukcyjność L i pojemność C wyrażają się odpowiednio wzorami:

$$L = \frac{z^2 \mu S}{l},$$

$$C = \frac{\varepsilon S}{l},$$

(przyjmuję w tej pracy, że L jest indukcyjnością informacyjną odpowiedzialną za emocje, a C – pojemnością informacyjną)

gdzie: z – liczba obiegów informacji w pętli,

μ – podatność emocjonalna (przenikalność uczuciowa),

ε – podatność informacyjna (przenikalność refleksyjna według M. Mazura),

S – wielkości odpowiednich powierzchni, np. ciała człowieka (przekrój poprzeczny dla L i powierzchnia czołowa dla C),

l – wzrost człowieka dla L i średnica mniejsza eliptycznego przekroju człowieka dla C .

Propozycje S i l dla człowieka należy wiązać z konstrukcją systemu nerwowego i krwionośnego człowieka.

2. Moc pozorna człowieka

Jednym z najistotniejszych pojęć w teorii układów samodzielnych M. Mazura jest pojęcie mocy, gdzie wyróżniona została moc całkowita P (w modelu elektrycznym odpowiada ona mocy pozornej P_z), moc jałowa P_0 , moc dyspozycyjna P_d , moc asekuracyjna P_s i moc koordynacyjna P_k . Każdą z tych mocy można rozdzielić na dwie składowe: czynną i bierną. W skład mocy biernej wchodzi moc intelektualna i moc emocjonalna. Całkowitą moc intelektualną otrzymamy z pomiaru energii fal β , dzieląc energię tych fal mózgowych przez czas, w którym zostały one wyprodukowane. Do pomiaru mocy czynnej można wykorzystać ergometr. Mocą emocjonalną nazywam stosunek tej części energii fal mózgowych, która nie jest energią fal β , do czasu, w którym została wydzielona. Znając moc intelektualną danego człowieka można obliczyć jego pojemność intelektualną ze wzoru:

$$P_C = \frac{CU^2}{2t}, \text{ stąd } C = \frac{2P_C t}{U^2},$$

gdzie U – napięcie skuteczne fal β .

Mając moc emocjonalną znajdujemy indukcyjność emocjonalną ze wzoru:

$$P_L = \frac{LI^2}{2t}, \text{ stąd } L = \frac{2t P_L}{I^2},$$

gdzie $I = P_I/U$ – intelektualno-emocjonalny prąd skuteczny w szeregowym połączeniu L i C ; jeśli elementy LC będą połączone równolegle, to prąd I będzie sumą prądów intelektualnego I_C i emocjonalnego I_L . Prądy te popłyną pod wpływem jednego bodźca intelektualno-emocjonalnego U_{CL} , będącego bodźcem informacyjnym emocji.

Gdyby człowiek posiadał tylko jeden receptor i jeden efektor, to można by go w przybliżeniu potraktować jako czwórnik i rozpatrywać dalej w takim ujęciu. Porównując funkcję przenoszenia czwornika (czarnej skrzynki) między ściśle określonym wejściem sygnału i jego wyjściem, mielibyśmy możliwość porównywania ludzi między sobą. Takie podejście jest behawiorystycznym sposobem badania zachowania się człowieka. Bada się tu zachowanie się człowieka, czyli jego reakcje na ściśle określone bodźce, którymi się na niego działa w sposób zamierzony. Badania behawiorystyczne chociaż są bardzo rozpowszechnione, jednak nie rozwiązują całkowicie problemu zachowania się człowieka w ściśle określonych warunkach, ponieważ człowiek jest obiektem bardziej skomplikowanym niżby się nam na pierwszy rzut oka mogło wydawać i dlatego nie można tak właśnie sprawy upraszczać. Człowiek bowiem jest obiektem co najmniej siedmiowejściowym (tyle ma rodzajów receptorów zmysłowych – siódmym receptorem zmysłowym, siódmym zmysłem, jest zmysł telepatyczny lub intuicja) i trójwyjściowym, ponieważ działa, myśli i czuje. Nie można zachowania się człowieka sprowadzać

tylko do działania, bowiem oprócz działania dzieją się różne dziwne i ciekawe rzeczy zarówno w sferze intelektualnej, jak i emocjonalnej, które nie zawsze objawiają się w działaniu czy, ogólnie rzecz biorąc, zachowaniu się człowieka. Człowiek w rzeczywistości jest figurą przestrzenną o określonym kształcie i strukturze wewnętrznej, dlatego też jego organizm należy traktować jako pewien twór przestrzenny, na którego brzegu, czyli na skórze, zadawane są pewne warunki brzegowe odbierane przez poszczególne receptory. Z tych warunków oraz ze struktury organizmu wynika zachowanie się człowieka. Warunki początkowe zadane są tu i uwarunkowane genetycznie. Wnętrze człowieka można traktować jako specyficzną sieć przestrzenną, składającą się z elementów *RLC* odpowiednio połączonych, zasilaną źródłem siły elektromotorycznej pochodzącej od różnego rodzaju gradientów potencjałów, takich jak temperatury, ciśnienia oraz stężenia poszczególnych substancji chemiczno-biologicznych we krwi, które są decydujące w wytwarzaniu potencjałów informacyjnych i emocjonalnych w organizmie człowieka.

W teorii M. Mazura przyjęte zostały następujące potencjały: V_r – potencjał rejestracyjny, V_p – potencjał perturbacyjny, V_h – potencjał refleksyjny i V_k – potencjał korelacyjny ($V_k = V_r + V_h$). Potencjały V_r , V_p , V_d są potencjałami czynnymi, a potencjały V_h i V_e – biernymi. Należy dodać jeszcze jeden potencjał bierny dotyczący emocji – V_E .

Powyższe rozważania mogą znaleźć praktyczne zastosowanie nie tylko w pedagogice i psychologii, ale również w socjologii, polityce i ekonomii, albo mówiąc inaczej w nauce i sztuce, religii i ideologii oraz w organizowaniu wszelkiej działalności człowieka.

W dydaktyce np. jeśli wykładowca, oprócz maksymalnej ilości informacji przekazywanej swoim słuchaczom, pragnie wydzielić w audytorium maksymalną moc informacyjną, tzn. jeśli przekazując pewną ilość informacji chce zwiększyć bądź utrzymać na określonym poziomie potencjał informacyjny słuchaczy, to powinien dopasować swoją oporność wewnętrzną do oporności zewnętrznej jaką dla niego stanowi audytorium lub oporność wewnętrzną audytorium dopasować do swojej oporności wewnętrznej, co jest znacznie trudniejsze. Dopasować – to znaczy doprowadzić do zrównania swojej impedancji osobniczej z impedancją informacyjną audytorium; wówczas tylko, podobnie jak w przypadku źródła prądu elektrycznego, będzie zachodzić maksymalne wydzielenie mocy w oporze zewnętrznym, czyli w audytorium.

W odróżnieniu od źródła prądu elektrycznego, które ma na ogół ściśle określoną oporność wewnętrzną, człowiek może zmieniać w pewnych granicach swoją impedancję osobniczą. Oporność czynna, jak wiadomo z drugiego prawa Ohma, zależy od l , γ i S w sposób następujący:

$$R = \frac{l}{\gamma S}$$

gdzie: l – długość drogi przepływu strumienia, w tym przypadku informacji,

- S – pole powierzchni, przez którą przepływa informacja (powierzchnię S można również traktować jako wielość dróg równoległych przepływu informacji, podobnie jak wyobrażamy sobie, że przekrój przewodnika składa się z wielu równoległe połączonych drucików),
- γ – przewodność właściwa środowiska; zależy ona od składu osobowego audytorium oraz od warunków zewnętrznych (przez warunki zewnętrzne rozumie się tu np. temperaturę, ciśnienie atmosferyczne oraz różnego rodzaju pola wypełniające tę przestrzeń, w której zachodzi wymiana informacji).

Jeśli chodzi np. o dydaktykę, to pewien wpływ będzie tu miał nie tylko komfort mikroklimatyczny audytorium w sensie szeroko pojętym, do którego zaliczamy temperaturę 18°C (291 K), wilgotność względną 70% , cyrkulację powietrza $0,5\text{ m/s}$, ciśnienie powietrza 1013 hPa i odpowiednią zawartość jonów ujemnych, ale również odpowiednia estetyka i architektura wnętrza audytorium. Przy czym przez audytorium rozumie się nie tylko samo pomieszczenie, w którym znajdują się słuchacze, ale również estetykę zewnętrzną i wewnętrzną poszczególnych słuchaczy, ich zachowanie się w czasie wykładu, a także właściwe lub niewłaściwe funkcjonowanie ich organizmów. W zasadzie wchodzimy tu już w zakres higieny i w sensie szerszym kultury psychicznej audytorium.

Jeśli oporność informacyjna dla przepływu informacji od wykładowcy do słuchaczy ma być mała, to l musi być małe, a S i γ duże. Dlatego też nowoczesne audytoria buduje się w kształcie ówiewkolistym; chodzi o to, aby droga przepływu informacji między poszczególnymi słuchaczami i wykładowcą była możliwie jak najkrótsza. Natomiast pole powierzchni, przez którą przebiega informacja, można zwiększać przemawiając do słuchaczy nie tylko słowem, obrazem i pokazem doświadczalnym, ale i gestem, postawą ciała oraz mimiką; należy słuchaczy zafascynować po aktorsku, ale nie swoją osobą, jak to czynią zwykle marni artyści, lecz przedmiotem i treścią wykładu lub zawartą w nim ideą.

Zgodnie z pierwszym prawem Ohma: $I = U/R$ widać, że strumień informacji jest tym większy, im większe jest napięcie informacyjne, tzn. różnica potencjałów informacyjnych $\Delta\varphi$ między wykładowcą i słuchaczami. Zwykły przepływ informacji zachodzi wówczas, gdy istnieje różnica potencjałów informacyjnych; jeśli wszyscy będą wiedzieli to samo, to przepływ informacji może nie występować. Ale również i w tym przypadku, podobnie jak przy zaindukowaniu siły elektromotorycznej przez zmienne pole magnetyczne może przepływać prąd, chociaż nie ma różnicy potencjałów, może zaistnieć przepływ informacji na skutek emocjonalnych bodźców wywołanych zmieniającą się sytuacją zewnętrzną.

Jeśli chodzi o efekty oddziaływania informacyjnego, to najważniejszą rolę odgrywa tu nie ilość informacji, jak się zwykle sądzi, lecz moc informacyjną: $P = IU$, a ta będzie największa wówczas, jeśli nastąpi dopasowanie impedan

cji osobniczej wykładowcy Z_w z audytorium, tzn. jeśli $Z_w = Z_a$, gdzie Z_a – impedancja zastępcza audytorium. Impedancja wewnętrzna, czyli osobnicza, zarówno wykładowcy jak i słuchacza, a więc nadajnika i odbiornika informacji, omówiona zostanie dokładniej przy klasyfikacji charakterów ludzkich. Można tu tylko dodać, że jeśli chcemy głębiej analizować problemy związane z przepływem, dopływem i odpływem informacji, emocji i działania, to należy prowadzić rozważania opierając się na analogii do prądu zmiennego, ponieważ tylko wówczas będziemy mieli możliwość szerszego analizowania dynamiki funkcjonowania osobowości. Prąd zmienny bowiem charakteryzuje się tym, że w elementach L i C uwidaczniają się specyficzne dla niego właściwości, które nie występowały przy prądzie stałym, takie jak oporność indukcyjna $R_L = \omega L$. W prądzie stałym przyjmuje ona wartość równą zero, ponieważ częstotliwość zmian f dla prądu stałego, a więc nie zmieniającego się, ma wartość zero, tzn. $\omega = 2\pi f = 0$. Oporność pojemnościowa $R_C = \frac{1}{\omega C}$ jest z tego samego względu nieskończenie wielka, ponieważ f występuje tu w mianowniku.

Prawo Ohma dla prądu zmiennego ma postać: $I = U/Z$, gdzie:

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2} \quad \omega = 2\pi f,$$

gdzie f – częstotliwość zmian, w naszym przypadku strumienia informacyjnego.

Analizując wzór określający impedancję, spróbujmy jeszcze raz zastanowić się nad pojęciem indukcyjności informacyjnej. Uwzględniając wzory na siłę elektromotoryczną indukcji oraz na indukcyjność: $e = -L \frac{dI}{dt}$, $L = \frac{z^2 \mu S}{l}$

widać, że wchodzące w ich skład wielkości l oraz S mają ten sam sens fizyczny co przy prądzie stałym. W odróżnieniu jednak od prądu stałego, dla którego prawo Ohma ma postać: $I = U/R$, a $R = \frac{l}{\gamma S}$, w prądzie zmiennym

oprócz γ wchodzą jeszcze takie wielkości, jak μ i ε , które znajdują swe odbicie w modelowaniu sfery emocjonalno-informacyjnej człowieka. Liczbę zwojów z będziemy interpretować jako liczbę obiegów informacji w pętli sprzężenia zwrotnego albo liczbę powtórzeń pętli w programie ułożonym dla maszyny cyfrowej. W modelu elektrycznym charakteru człowieka z będziemy traktować jako liczbę powrotów myśli człowieka do danego problemu. Wartość ta ma podstawowe znaczenie w kształtowaniu osobowości człowieka. Im większe z , tym większa bezwładność i przekora w zetknięciu z innego typu sposobem myślenia. Współczynnik μ charakteryzuje tu pewną cechę wrodzoną lub nabytą mówiącą o podatności na oddziaływania emocjonalne. Symbol e interpretuje się jako siłę motoryczną samoindukcji informacyjnej skierowaną przeciwko sile motorycznej informacji albo informacyjnemu na-

pięciu zewnętrznemu, oznaczonemu przez U_{CC} i omówionemu dokładniej w poprzedniej pracy (s. 25–34).

Wzór: $e = -L \frac{dI}{dt}$, interpretowany przez analogię do rozważań prowadzo-

nych w elektrotechnice, może mieć zastosowanie nie tylko w dydaktyce, ale i w propagandzie, która jest w zasadzie też swego rodzaju dydaktyką. Element L jest miarą pewnego rodzaju bezwładności i występuje nie tylko w elektrotechnice, ale i w innych dziedzinach nauki i techniki, np. w mechanice odpowiednikiem L jest masa m . W cybernetyce, a zwłaszcza w teorii regulacji, L występuje jako element opóźniający lub różniczkujący dany przebieg.

Wielkość $\frac{dI}{dt}$ mówić tu będzie o szybkości zmian strumienia informacyjnego; im szybkość ta jest większa, tym większa jest siła motoryczna samoindukcji informacyjnej, a więc większa przekora informacyjna. Stąd wynika wniosek praktyczny, często stosowany przez dobrych dydaktyków, kaznodziei, ideologów, mówców, a także propagandystów, polegający na tym, że wykład czy przemówienie nie mogą zawierać zbyt dużych przeskoków myślowych dokonywanych w szybkim tempie. Mowa nie spełniająca tych warunków będzie nieczytelna i przekornie odrzucana przez audytorium zgodnie z prawem

przekory: $e = -L \frac{dI}{dt}$.

We wzorze na impedancję informacyjną Z występuje częstość zmian informacji f ; jeśli zatem owa częstość będzie duża, a odbierana będzie przez egzodynamika o dużym L i jeśli wykładowca będzie prowadził wykład w formie pozorowanego³ dialogu z audytorium, to opór informacyjny dla egzodynamika będzie wzrastał ponieważ f wzrośnie. Przez częstość zmian informacyjnych rozumie się tu zmienność przepływu informacji od wykładowcy do słuchacza i odwrotnie. Opór informacyjny dla endodynamika

będzie mała, ponieważ $R_C = \frac{1}{2\pi f C}$, a w przypadku, gdy przemówienie będzie

zbyt dokładne, szczegółowe i rozwlekłe, jego oporność będzie wzrastać, ponieważ f w tym przypadku będzie malało. Endodynamik bowiem myśl chwyta w biegu i komentarze wyjaśniające są z reguły dla niego zbędne, zwłaszcza gdy reprezentuje on wysoki poziom intelektualny mając dużą przenikalność informacyjną ε . Pojemność informacyjna i oporność informa-

cjna endodynamika wyrażają się odpowiednio wzorami: $C = \frac{\varepsilon S}{l}$, $R_C = \frac{1}{\omega C}$, gdzie ε nosi również nazwę podatności intelektualnej; podatność ta, albo

³ Pozorowany dialog polega na tym, że zwracamy się z pytaniem do audytorium i nie dając słuchaczom czasu na zastanowienie się nad odpowiedzią sami na zadane pytanie odpowiadamy.

inaczej przenikalność, mówi o intelektualnej predyspozycji wewnętrznej do odbioru i przetwarzania informacji przez endodynamika – kalkulatora C . Element R będzie natomiast znamieny dla działacza – statyka – wykonawcy w sensie szeroko pojętym, a więc dla realizatora. Każdy rzeczywisty człowiek ma w sobie coś z działacza – realizatora R , a w nomenklaturze M. Mazura – statyka, myśliciela, kalkulatora C , tj. mazurowskiego endodynamika i wreszcie poety – lamatora L tworzącego egzodynamika. Każdego człowieka można scharakteryzować podając jego impedancję informacyjną, która – jak wszystko w otaczającym nas świecie – zmienia się w czasie. Zmiany te z reguły nie są jednak gwałtowne i zasadnicze, można więc powiedzieć, że każdy człowiek posiada swój określony charakter o przewodze tego lub innego elementu z trójki elementów RLC . Człowiek np. o charakterze „indukcyjnym” L może oczywiście zawierać w swojej strukturze również, jako część składową, pojemność – i to nawet dość dużą. Aby scharakteryzować danego człowieka w sposób możliwie jednoznaczny podając jego portret „fazowy” należy wprowadzić również pojęcie kąta przesunięcia fazowego φ uwarunkowanego strukturą psychiczną danego człowieka. Zarówno kąt φ , jak i odpowiednie jego funkcje trygonometryczne $\cos \varphi$ i $\operatorname{tg} \varphi$, można określić na podstawie zachowania się jego właściciela.

Zmieniając częstotliwość generatora informacji f od zera do nieskończoności przechodzimy przez taką jej wartość f_0 , dla której $\omega L = \frac{1}{\omega C}$; mamy wówczas do czynienia z najmniejszą impedancją Z , a tym samym z największym strumieniem informacyjnym, ponieważ $I = U/Z$. Częstotliwość f_0 , dla której zachodzi równość reaktancji urojonych emocjonalnej ωL i informacyjnej $\frac{1}{\omega C}$, nazywa się częstotliwością drgań własnych układu samodzielnego.

W celu uzyskania maksymalnej sprawności w procesie przekazywania informacji, np. w przypadku nauczania czy porozumiewania się ludzi, winien być spełniony następujący warunek: częstotliwość, f_1 nadajnika, np. wykładowcy, powinna być równa częstotliwości f_2 odbiornika, tzn. słuchacza, a zatem najlepiej jest, gdy iloczyn $L_1 C_1$ równy jest iloczynowi $L_2 C_2$; oznaczałoby to, że iloczyny emocji i intelektu obu osobników są identyczne. Przykładem mogą tu być kochający i rozumiejący się ze sobą ludzie, którym wystarcza do porozumienia niezauważalna nawet dla innych drobna zmiana mimiki czy jakiś gest – jest to porozumiewanie się bez słów w zakresie parainformacji według nomenklatury M. Mazura.

A zatem, jeśli weźmiemy pod uwagę dwa układy samodzielne, np. nauczyciela i ucznia, i jeśli nauczyciel chce, aby uczeń odebrał maksymalną ilość informacji w danym czasie, to w zależności od wielkości L_2 i C_2 ucznia nauczyciel powinien stosować odpowiednią częstotliwość zadawania pytań, aby osiągnąć spełnienie warunku $\omega L_2 = \frac{1}{\omega C_2}$.

Zakończenie

Nie wszystkie parametry określające charakter człowieka są już znane, ale te, które poznano, można mierzyć w sposób czysto fizyczny omówiony wyżej. Choć nie należy sądzić, że problemy pomiaru elementów RLC w człowieku są całkowicie i jednoznacznie rozwiązane, to jednak w dalszym ciągu należy czynić próby znalezienia najwłaściwszych metod pomiarowych zarówno samych elementów, jak i ich składowych. Istnieją już nawet próby określania różnego rodzaju schorzeń na podstawie pomiaru oporności skóry.

Zgodnie z teorią M. Mazura egzodynamik to człowiek, który zdolny jest do rozpraszania energii, a endodynamik do jej gromadzenia. Statyk natomiast zużywa tyle energii, ile może w zależności od okoliczności. Podobnie sprawy gromadzenia i rozpraszania energii wyglądają w elementach RLC .

Na oporniku R moc się wydziela, bo jest on świetnym wykonawcą. Element L (egzodynamik) jest tym, który energię posiada tylko wtedy, kiedy przez niego przepływa emocja będąca odpowiednikiem prądu; jeśli prąd nie płynie, to energia zgromadzona w indukcyjności E_L jest równa zero:

$E_L = \frac{LI^2}{2}$. W kondensatorze, który ma reprezentować endodynamikę, energia może być zgromadzona teoretycznie nieskończenie długo; praktycznie będzie

to zależało od tego, jaką on posiada dobroć $\left(Q = \frac{1}{\omega CR}\right)$ i z czym lub z kim się łączył. Każdy inny element, oprócz endodynamika, który reprezentuje taki sam poziom charakteru (takie samo napięcie na okładkach kondensatora), będzie mu odbierał energię. Podobnie zresztą jest i z cewką (element L): gdyby oporność cewki była równa zero i oporność zewnętrzna R_z była równa zero, to prąd raz zaindukowany w niej płynąłby wiecznie. Tak jednak nie jest i dlatego element typu L niezdolny jest do gromadzenia energii przez dłuższy czas w odróżnieniu od elementu C . W przyrodzie nie wszystko jest jednak doskonałe, gdyby tak było cała przyroda byłaby niedoskonała. Dlatego można wygłosić paradoksalne, ale jednocześnie dialektyczne twierdzenie, że doskonałość przyrody zawarta jest w jej niedoskonałości. Każdy bowiem rzeczywisty element RLC nie jest idealny, zawiera bowiem w sobie pewną dwoistość, a nawet troistość, każdy bowiem opornik, zwany rezystorem, obok rezystancji zawsze posiada, chociaż często bardzo małą, indukcyjność i pojemność. Każda rzeczywista cewka posiada także niewielką rezystancję oraz pojemność, a każdy kondensator oprócz pojemności zawiera pewną rezystancję oraz znikomo małą indukcyjność. Podobnie każdy statyk ma trochę z egzodynamiką i trochę z endodynamiką. Tak samo każdy egzodynamik jest także trochę statykiem i endodynamikiem. Nie może być również czystych endodynamików.

W celu zbudowania analogowego modelu układu samodzielnego M. Mazura wprowadzono pewną terminologię, tzn. przyjęto pojęcia i oznaczenia

poszczególnych wielkości występujących w układach elektrycznych, za pomocą których będzie można dokonywać próby modelowania charakterów ludzkich opisanych w teorii M. Mazura.

M. Mazur Analog Simulation of an Independent System

Summary

This article presents an idea based on Maxwell equations which tends towards catching certain relations between action, thinking and human feelings resulting from analogies assumed between the flow field of the electric current and human actions. This fact is related to the active power lost in the resistor by the flow field and the human actions. Thinking is subordinated to the processes which occur in the electric field of the condenser and feelings to the magnetic field of the coil.

These three areas of action are connected inseparably between one another in the human life, so as they are the flow field, magnetic and electric fields in physics. It is known that the variable magnetic field produces the variable electric field and vice versa, and the basis of them both is the flow field which either generates them or is generated by these two fields. A magnificent nature's unity can be observed here in its dialectical, not only duality, but even triplicity, and also its perfection due to its imperfection.

The application of physics laws (at least only by analogy) to explain the functioning of the human body and its most intimate secrets is surely one of the most wonderful desires of all thinking beings. That is why an attempt to apply the most developed branch of science which is nowadays electronics to understand the whole of human functioning cannot meet with a disapproval, in any case, and one can only except, in relation to this fact, an enthusiasm suppressed by nothing.

Попытка моделирования самостоятельной аналоговой системы М. Мазира

Резюме

В статье описана концепция, основанная на уравнениях Максвелла, целью которой является указание на некоторые связи между действием, мышлением и чувствами человека, вытекающие из принятых аналогий между полем протекания электрического тока и деятельностью человека. Этот факт связан с действующей мощностью, которая теряется протекающим полем на реостате и деятельностью человека.

Мышление подчинено процессам, возникающим в электрическом поле конденсатора, чувства подчинены полю, выступающему в катушке.

Эти три сферы деятельности тесно связаны друг с другом в жизни человека так, как неразрывно связаны друг с другом в физике поля: протекание магнитное и электрическое. Известно, что переменное магнитное поле производит переменное электрическое поле, и наоборот, а основой обоих является поле протекания, которое производимо и производит оба вышеназванных поля.

Здесь мы видим замечательное единство природы в своей диалектической не только двойственности, но также тройственности, и её совершенство, вытекающее из несовершенства.

Применение законов физики (по аналогии) для выяснения функционирования орга-

низма человека и его глубоких тайн — это самое замечательное стремление всех мыслящих людей. Поэтому попытка применения самой развитой области науки, какой является в настоящее время электроника, для понимания человеческой деятельности в целом, не может ни в коем случае встретиться с неодобрением. Можно только ожидать энтузиазма по отношению к этому факту.

*Zakład Biofizyki Akademii Medycznej
ul. Chałubińskiego 5
02-004 Warszawa*

Praca wpłynęła do Redakcji 7 grudnia 1985