Dwie Anny

i filozofia

Dwie Anny i filozofia

ROZMOWY
Z PROF. ANNAŁĄ LATAWIEC I PROF. ANNAŁĄ LEMAŃSKĄ
ORAZ WYBÓR TEKSTÓW

Dwie Anny i filozofia

ROZMOWY
Z PROF. ANNAŁĄ LATAWIEC I PROF. ANNAŁĄ LEMAŃSKĄ
ORAZ WYBÓR TEKSTÓW

Dwie Anny i filozofia.

Rozmowy z prof. Anną Latawiec i prof. Anną Lemańską oraz wybór tekstów.

Redakcja:

Adam Świeżyński

Michał Latawiec

Recenzje wydawnicze:

ks. prof. ucz. dr hab. Janusz Mączka

(Uniwersytet Papieski Jana Pawła II w Krakowie)

prof. ucz. dr hab. Zbigniew Wróblewski

(Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II)

Autorzy fotografii:

Adam Świeżyński,

Andrzej Zykubek

Korekta językowa:

Ewa Różańska

Skład i łamanie:

Justyna Harasimczuk

Rozmowy zawarte w publikacji są udostępnione na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa 4.0. Treść licencji jest dostępna na stronie: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>. Przedruki zawarte w publikacji są udostępnione za zgodą wydawców pierwszych wydań i na ich prawach.

Warszawa, 2021

Wydawnictwo Liberi Libri

www.LiberiLibri.pl

ISBN: 978-83-63487-54-6

DOI: 10.47943/lib.9788363487546

Profesor Annie Latawiec i Profesor Annie Lemańskiej
z wdzięcznością i serdeczną pamięcią

Przyjaciele, Współpracownicy i Uczniowie

SPIS TREŚCI

WSTĘP	9
------------------------	---

ROZMOWA 1

<i>O początkach i źródłach fascynacji nauką i filozofią</i>	15
---	----

Anna Trzaskowska-Latawiec

<i>Pewne aspekty metodologiczne modelowania matematycznego w ekologii</i>	28
---	----

Anna Lemańska

<i>Przedmiot matematyki w materializmie dialektycznym</i>	49
---	----

ROZMOWA 2

<i>O usiłowaniu poznania i zrozumienia świata</i>	70
---	----

Anna Latawiec:

<i>Świat z perspektywy symulacji</i>	77
--	----

Anna Lemańska:

<i>Kilka uwag o współczesnych obrazach świata</i>	91
---	----

ROZMOWA 3

<i>O filozofii przyrody i o filozofach przyrody</i>	103
---	-----

Anna Latawiec:

<i>Świat wirtualny jako nowy przedmiot filozofii przyrody</i>	112
---	-----

Anna Lemańska:

<i>Filozofia przyrody a wyniki nauk przyrodniczych</i>	127
--	-----

ROZMOWA 4

O tajnikach życia biologicznego 137

Anna Latawiec:

Życie w kontekście informacji biologicznej 141

Anna Lemańska:

Zagadnienie redukcjonizmu w biologii współczesnej 155

ROZMOWA 5

O człowieku i jego środowisku 168

Anna Latawiec:

*Wybrane aspekty edukacyjne inspirowane przez filozofię
medycyny i ekomedycynę* 173

Anna Lemańska:

Człowiek jako czynnik ewolucji 183

ROZMOWA 6

O współczesnych przemianach, samotności, śmierci i nicości 191

Anna Latawiec:

Problem samotności człowieka wobec cierpienia i śmierci 203

Anna Lemańska:

Zbiór pusty – być czy nicość? 214

ANNA LATAWIEC

Biogram 228

Wykaz publikacji 230

Fragmenty recenzji dorobku naukowego 240

ANNA LEMAŃSKA

Biogram 245

Wykaz publikacji 247

Fragmenty recenzji dorobku naukowego 255

WSTĘP

Jestem filozofem przyrody, ponieważ usiłując poznawać środowisko przyrodnicze, rozpoczynam od wiedzy przyrodniczej i następnie staram się docierać do istoty struktur organizmów żywych, do istoty ich funkcjonowania. Do swoich badań wykorzystuję oczywiście metody filozoficzne, ale niezbędne jest przy tym uwzględnienie naukowo-przy-

rodniczego obrazu świata. (...)

Jako filozofa przyrody interesuje mnie zwłaszcza tajemnica życia, a zatem filozofia przyrody ożywionej. Informacji na ten temat dostarczają mi w pewnym stopniu właśnie nauki przyrodnicze. Interesuje mnie najpierw zjawisko życia, jego przejawy, ale chodzi mi o dotarcie do jego istoty (...).

Anna Latawiec, fragment Rozmowy

Uważam się za realistkę krytyczną. Rzeczywistość przyrodniczą widzę zatem tak, jak mi to mówią moje zmysły oraz nauki przyrodnicze. Uważam zarazem, że rzeczywistość przyrodnicza to nie wszystko, że istnieje rzeczywistość

transcendentna wobec świata materialnego. (...) Moim zdaniem pełne zrozumienie rzeczywistości to nie tylko jej opis, nawet najbardziej dokładny, którego dostarczają nauki przyrodnicze, ale również, a nawet przede wszystkim, dotarcie do jej istoty, do jej sensu, do tego, dlaczego ta rzeczywistość w ogóle jest i dlaczego jest taka, jaka jest. Na te pytania same nauki przyrodnicze nie udzielą odpowiedzi. Trzeba zatem zaangażować filozofię. A ponieważ uważam, że istnieje rzeczywistość poza światem przyrody, to konieczna staje się także odpowiednia teologia, aby ująć rzeczywistość we wszystkich jej aspektach.

Anna Lemańska, fragment Rozmowy

Ludzkie losy często splatają się ze sobą w sposób całkowicie nieoczekiwany, nieprzewidywalny i zaskakujący. Spotykając nową osobę, w pierwszym momencie najczęściej nie wiemy, czy spotkanie z tym człowiekiem jest tylko przelotnym, chwilowym nałożeniem się naszych dróg życia, czy też okaże się dłuższą znajomością, która przerodzi się w przyjaźń, niekiedy miłość, i w efekcie spowoduje znaczący wpływ na to, kim jesteśmy i jacy się staniemy. Jeśli jednak dane nam jest takie spotkanie, to z perspektywy czasu, po wielu latach wspólnych kontaktów i doświadczeń, widzimy wyraźnie, jak duże znaczenie miało to, że nasze indywidualne losy okazały się także w jakimś stopniu wspólnym losem, w którym odnaleźliśmy radość, poczucie spełnienia, wzajemną życzliwość, wsparcie i głębszy sens życiowych przeżyć.

Tym, co w wymiarze czasu i przestrzeni mocno i trwale splata różne ludzkie losy ze sobą, jest odkrywana stopniowo wspólnota zainteresowań, fascynacji i intelektualnych poszukiwań oraz towarzyszące temu emocje i doświadczenia. Sprawy, które nas osobiście angażują, najintensywniej i najpełniej przeżywa się w relacji z drugą osobą, z którą odnajdujemy wspólny język, podobny styl myślenia, sposób wartościowania i wrażliwość. Oczywiście wiele odmienności i różnic nadal pozostaje, ale wobec tego, co nas łączy, nie stanowią one przeszkody w rozmaitych formach bycia razem. Paradoksalnie są one nawet tym, co jeszcze bardziej nas do siebie zbliża, bo pozwala odkrywać poprzez to, co jest inne w drugiej osobie, kolejne pociągające obszary ludzkich myśli, uczuć, postaw.

Wspomniane splecenie się ludzkich losów można nie tylko osobiście przeżywać, ale także obserwować, przyglądając się ludziom, którzy z racji wykonywanego zawodu, zainteresowań czy realizowanych celów w miarę

upływu kolejnych lat stają się sobie bliscy i nawiązują tę szczególną więź, opartą na życzliwości, zrozumieniu, gotowości okazywania pomocy, wzajemnej otwartości. Taka obserwacja jest nie tylko interesująca, ale przede wszystkim edukująca i wychowująca. Otwiera oczy na piękno ludzkich relacji i skłania do kształtowania podobnych więzi.

Właśnie z tej perspektywy splatania się ludzkich losów warto spojrzeć na profesor Annę Latawiec i profesor Annę Lemańską, które swoją wieloletnią pracą naukową i dydaktyczną trwale wpisały się w historię Wydziału Filozofii Chrześcijańskiej Akademii Teologii Katolickiej, a następnie Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie. Choć nie pojawiły się na Wydziale w tym samym momencie, to jednak bardzo szybko ich zawodowe drogi zostały powiązane przez fakt wspólnej pracy w gronie filozofów przyrody. Towarzyszyły temu podobne zainteresowania filozoficzne, które kształtowały się na gruncie fascynacji naukami przyrodniczymi i dążeniem do wykorzystania ich ustaleń w pracy filozofa, usiłującego odsłaniać istotę rzeczy. Wraz z upływem czasu wspólna praca naukowa i organizacyjna zaowocowały nie tylko osobistym rozwojem naukowym każdej z nich, ale także szczególną relacją między nimi, którą bez wątpienia można określić jako serdeczną przyjaźń. Stawało się to widoczne także dla ich otoczenia, zarówno dla najbliższych współpracowników, jak i dla szerokiego środowiska filozoficznego. Niekiedy to ścisłe kojarzenie obu Ann ze sobą owocowało zabawnymi pomyłkami, które ułatwiała zbieżność ich imion i pierwszych liter ich nazwisk. Ale to, co istotniejsze, objawiało się w sposobie, w jaki angażowały się w działalność naukową oraz w efektach tej działalności. Wystarczy choćby porównać ich pierwsze publikacje, aby zauważyć zastanawiające podobieństwo w sposobie prowadzenia rozważań filozoficznych, które przejawia się w przyznaniu matematyce szczególnego statusu i znaczenia w perspektywie problematyki dotyczącej poznawania natury rzeczywistości materialnej. Takich zbieżności można odnaleźć więcej w ich późniejszych publikacjach. Charakterystyczne jest to, że ujawniają się one także przy analizowaniu przez każdą z nich zupełnie odmiennych zagadnień, takich jak: istota życia (Latawiec) i status metodologiczny współczesnej biologii (Lemańska); ekofilozofia (Latawiec) i problematyka teorii ewolucji (Lemańska) czy samotność wobec cierpienia (Latawiec) i pojęcie zbioru pustego w matematyce (Lemańska).

Wspólna praca w tej samej jednostce ośrodka naukowego siłą rzeczy zbliża ludzi do siebie, ale przecież nie musi oznaczać realnej współpracy, opartej na życzliwości i chęci wzajemnej pomocy. To, co bardzo wyraźnie było widoczne w przypadku współpracy obu Pań Profesor, to brak niewłaściwej rywalizacji oraz myślenie i działanie w kategoriach dobra wspólnego, zarówno odniesionego do osób z najbliższego otoczenia, jak i do całej wspólnoty akademickiej. Ich wspólne spotkania i dyskusje naukowe, wspólne uczestniczenie w konferencjach naukowych i ich organizowanie, wspólne redagowanie publikacji i wspólna, wieloletnia praca w redakcji czasopisma filozoficznego *Studia Philosophiae Christianae* wytwarzały przyjazną i serdeczną atmosferę, w której czuli się dobrze także pozostali pracownicy i inne osoby, zaangażowane w tworzenie tych dzieł. Jednocześnie wyczuwalna była ogromna życzliwość obu Ann dla młodych, początkujących pracowników naukowych, którzy nie byli uważani, jak to niekiedy się zdarza, za zagrożenie dla własnej pozycji, lecz traktowani jako ludzie, których należy odpowiedzialnie i mądrze wprowadzić na ścieżkę pracy badawczej i kariery naukowej.

Warto podkreślić te poza ściśle zawodowe aspekty ich pracy i aktywności filozoficznej, gdyż wydaje się, że w ostatecznym rozrachunku, dotyczącym oceny jakości ludzkiej drogi życia, to nie osiągnięcia i sukcesy zawodowe, nagrody czy inne formy oficjalnego uznania wydają się najbardziej istotne. Dużo ważniejsza jest pamięć, która pozostaje w świadomości otoczenia i wdzięczność, jaka jej towarzyszy. Wytworzenie wokół siebie przestrzeni, wypełnionej atmosferą akceptacji i życzliwego wsparcia sprawia, że ci, którzy znajdują się w jej zasięgu, odczuwają wartość swojej własnej pracy daleko przekraczającą to, co można określić mianem jej wymiernej efektywności.

Obie Panie Profesor po ponad czterdziestu latach pracy na ATK/UKSW w tym samym roku przeszły na emeryturę. To także wymowny znak swoistej łączności między nimi i wspomnianego splecenia się ich życiowych i zawodowych dróg. Odejście na emeryturę nie oznacza jednak dla żadnej z nich zaprzestania aktywności naukowej ani braku uczestnictwa w życiu naukowym społeczności środowiska filozoficznego. Jest to piękne świadectwo ich zaangażowania i troski, wynikającej z potrzeby serca i wielkiego umiłowania zarówno samej filozofii, jak i ludzi, z którymi pracowały, których kształtowały i którym pomagały w ich naukowym rozwoju. Dwie Anny połączyła

więc najpierw filozofia, a dzięki temu powstała więź, która sprawiła, że uprawianie przez nie filozofii nie było jedynie zwykłą pracą zawodową.

Pragnąc wyrazić szacunek oraz wdzięczność prof. Annie Latawiec i prof. Annie Lemańskiej za cały okres intensywnej i owocnej pracy na Wydziale Filozofii Chrześcijańskiej ATK/UKSW w Warszawie, postanowiliśmy przygotować niniejszą publikację, która zawiera elementy ich dorobku naukowego. Chcemy, aby była ona dla nich swego rodzaju podsumowaniem i miłym wspomnieniem minionego okresu pracy zawodowej, nie zamykającym ich działalności filozoficznej, a ponadto zbiorem tekstów dającym wgląd w ich dotychczasowe dokonania osobom zainteresowanym zagadnieniami, które były i wciąż są przedmiotem ich rozważań.

Publikacja składa się z sześciu części, w których znalazły się fragmenty rozmów przeprowadzonych z prof. Anną Latawiec i prof. Anną Lemańską oraz przedruki wybranych publikacji obu Autorek. Treść rozmów nawiązuje do tematyki zamieszczonych artykułów, a sama rozmowa została pomyślana jako swego rodzaju wprowadzenie do nich, które z aktualnej perspektywy prezentuje stanowiska filozoficzne rozmówczyń, a ponadto odsłania kontekst osobisty i historyczny ich pracy badawczej. Z kolei przedrukowane publikacje zostały tak dobrane, aby ukazywały najważniejsze obszary badań filozoficznych, podejmowanych przez Annę Latawiec i Annę Lemańską w trakcie ich działalności naukowej. Ponadto teksty obu Autorek w każdej części zostały zestawione ze sobą w celu porównania ich stanowisk i sposobów ujmowania przez każdą z nich podobnych zagadnień.

Wybór tekstów do publikacji nie był sprawą łatwą, biorąc pod uwagę dużą liczbę opublikowanych prac oraz wielowątkowość obecnej w nich problematyki. Ostatecznie najważniejszym kryterium wyboru okazała się tematyczna reprezentatywność wyselekcjonowanych publikacji dla dorobku naukowego ich Autorek oraz związany z tym zamiar możliwie całościowego, choć z konieczności wybiórczego, przedstawienia zakresu zagadnień filozoficznych, którymi obie Panie się zajmowały. Przy wyborze tekstów kierowano się również ich mniej specjalistycznym charakterem, aby ułatwić zapoznanie się z nimi także przeciętnemu odbiorcy, który zwykle nie ma do czynienia z lekturą tekstów filozoficznych. Innym kryterium wyboru zamieszczonych artykułów jest ich reprezentatywność pod względem czasowym – chodziło o to, aby można było zapoznać się

z twórczością filozoficzną obu Pań Profesor, przypadającą na różne okresy ich aktywności naukowej, począwszy od pierwszych opublikowanych przez nie tekstów pod koniec lat 70. i na początku lat 80. xx wieku (część 1), poprzez artykuły napisane w latach 90. i w pierwszej dekadzie XXI wieku (części 2 – 5), aż do okresu najnowszego (część 6).

W publikacji umieszczono także krótkie biogramy każdej z Auterek, prezentujące w zarysie ich drogę naukową i najważniejsze osiągnięcia oraz pełen wykaz ich opublikowanych prac, a także fragmenty recenzji z postępowania o uzyskanie tytułu profesora. Dają one wgląd zarówno w tematykę zagadnień filozoficznych, którymi zajmują się obie Panie Profesor, jak i prezentują najważniejsze osiągnięcia, uzyskane przez nie w czasie pracy zawodowej i kariery naukowej.

Przygotowując wybrane publikacje do druku, zachowano ich strukturę, ale zmieniono i ujednolicono formę przypisów oraz sporządzono bibliografię prac, wykorzystanych w każdym z tekstów. Dostrzeżone w tekstach błędy redakcyjne z wydań pierwotnych zostały poprawione.

Redaktorzy publikacji pragną wyrazić wdzięczność prof. Annie Latawiec i prof. Annie Lemańskiej za możliwość przeprowadzenia rozmowy, której poszczególne części stanowią interesujące tło i zarazem aktualne dopełnienie zaprezentowanych w tekstach wybranych fragmentów ich dorobku naukowego. Słowa podziękowania kierujemy także do ks. prof. Macieja Bały, ks. prof. Jana Krokosa i ks. prof. Ryszarda Sadowskiego, którzy przyczynili się do tego, że niniejsza publikacja mogła ukazać się w obecnym kształcie. Wydawnictwu „Liber Libri” dziękujemy za okazaną życzliwość i pomoc w przygotowaniu tekstu do druku, zaś Redakcji *Roczników Filozoficznych* oraz Wydawnictwu Naukowemu UKSW w Warszawie za wyrażenie zgody na przedruk tekstów.

*Adam Świeżyński
Michał Latawiec*

ROZMOWA 1

O początkach i źródłach fascynacji nauką i filozofią

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Chciałbym rozpocząć naszą rozmowę od pytania o początek Waszego pojawienia się na Akademii Teologii Katolickiej¹ przed ponad czterdziestu laty. To była przecież inna epoka, zarówno jeśli chodzi o sytuację polityczno-społeczną w naszym kraju, jak i uwarunkowania, związane z pracą naukową. Na te zewnętrzne okoliczności nałożyły się Wasze osobiste wybory i decyzje. Ja to się stało, że znalazłyście się na ATK?

ANNA LATAWIEC: Zaraz po zakończonym egzaminie magisterskim, przy ogłaszaniu wyniku, bardzo się wzruszyłam, ale nie wiedziałam, że już wtedy władze Wydziału Filozofii Chrześcijańskiej² miały w stosunku do mnie

¹ Akademia Teologii Katolickiej w Warszawie (ATK) została utworzona w 1954 roku po zlikwidowaniu przez władze komunistyczne Wydziału Teologii Katolickiej Uniwersytetu Warszawskiego oraz Wydziału Teologicznego Uniwersytetu Jagiellońskiego. Początkowo posiadała ona trzy wydziały: Teologiczny, Prawa Kanonicznego i Filozofii Chrześcijańskiej (wřch). W 1999 roku ATK została przekształcona w Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie.

² Wydział Filozofii Chrześcijańskiej został utworzony wraz z powstaniem ATK. Początkowo prowadzone były na nim tylko studia z filozofii. Od roku 1982 pojawił się osobny kierunek

pewne plany. Pamiętam, że książd prof. Mieczysław Lubański³, który był promotorem mojej pracy magisterskiej, powiedział, że chcą mnie wysłać na dwuletnie stypendium do Fryburga. Miałam tam zrobić doktorat z informatyki, a do czasu wyjazdu nauczyć się francuskiego. Jego zdaniem doktorat z informatyki mogłam napisać bardzo szybko i łatwo. A co do języka, to powiedział, że gdy on kiedyś musiał nauczyć się języka (nie pamiętam już jakiego), wystarczyły mu na to dwa miesiące. I dodał: „A pani ma aż cztery”. Okazało się, że pojawiła się też propozycja alternatywna, dotycząca wyjazdu na krótsze stypendium do USA. Z żadnego z tych zamysłów nic nie wyszło. Później dowiedziałam się, że jednocześnie władze WFCh wymagały się o etat dla mnie. Zostałam więc zatrudniona do prowadzenia zajęć z informatyki (które prowadziłam także na Wydziale Prawa Kanonicznego). Uczylałm struktury maszyn cyfrowych, tworzenia schematów blokowych, samego programowania w BASIC, postaw gier symulacyjnych... Z tego, co pamiętam, zajęcia te cieszyły się dużym zainteresowaniem wśród studentów. To były nowe rzeczy, a sama informatyka stanowiła wówczas sporą atrakcję dla młodzieży. Z satysfakcją dodam, że wielu z moich studentów podjęło pracę w różnych obszarach informatycznych. Po moich studiach filozoficznych ukończyłam jeszcze dwuletnie podyplomowe studia z informatyki, zorganizowane przez Instytut Podstaw Informatyki PAN. Mielisłm zajęcia z wybitnymi profesorami informatyki, jak np. Jan Madej, Maciej Stolarski, Andrzej Blikle. Jednocześnie oddano mi pod opiekę pracownię komputerową, wówczas bardzo skromną. Dopiero po kilku latach otrzymałam możliwość prowadzenia ćwiczeń, a następnie wykładów z filozofii

studiów – psychologia, a od 2002 roku – ochrona środowiska. Profesorami pracującymi na wfch, byli m.in.: ks. prof. Piotr Chojnacki, ks. prof. Kazimierz Klósak, ks. prof. Józef Iwanicki, ks. prof. Józefa Szuleta, prof. Wiktor Wąsik, prof. Juliusz Domański, prof. Bolesław Gawecki, ks. prof. Tadeusz Ślipko, ks. kard. prof. Marian Jaworski, ks. bp prof. Bronisław Dembowski, prof. Henryk Stoner, ks. prof. Mieczysław Lubański, ks. prof. Szczepan Ślaga, prof. Andrzej Póltawski, prof. Mieczysław Gogacz, ks. prof. Kazimierz Kłoskowski, prof. Andrzej Strzałecki, ks. prof. Józef M. Dołęga, prof. Edward Nieznański, prof. Bernard Hałaczek, ks. prof. Wojciech Bołoz. Więcej zob. *Wydział Filozofii Chrześcijańskiej na ATK 1954–1999*, red. J. Bielecki, J. Krokos, Wydawnictwo uksw, Warszawa 2001.

3 Mieczysław Lubański (1924-2015) – matematyk i filozof, dziekan wfch w latach 1981-1987. Więcej zob.: A. Lemańska, *Lubański Mieczysław*, w: *Encyklopedia Filozofii Polskiej*, t. 1, Polskie Towarzystwo Tomasza z Akwinu, Lublin 2011, 892-894.

przyrody. Czułam się tym niezwykle wyróżniona, ale przede wszystkim szczęśliwa, że mogę pracować wśród tak życzliwych i mądrych profesorów, a także studentów pełnych życia i radości, w miejscu, w którym było mi tak dobrze przez pięć lat studiów.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Aniu, Ty pojawiłaś się na ATK kilka lat później. Swoją przygodę ze studiami rozpoczęłaś na Uniwersytecie Warszawskim. Co zdecydowało o rozpoczęciu studiów filozoficznych na ówczesnej ATK?

ANNA LEMAŃSKA: Po skończonych studiach matematycznych na Uniwersytecie Warszawskim nie bardzo wiedziałam, co mam dalej robić ze swoim życiem. Przypomniałam sobie wtedy o filozofii przyrody, o której studiowaniu kiedyś przelotnie myślałam. Ponieważ obowiązywał mnie nakaz pracy po ukończeniu studiów⁴, musiałam uzyskać zgodę pełnomocnika do spraw zatrudnienia na podjęcie kolejnych studiów. Pełnomocnik nie chciał mi jednak wydać takiej zgody, kiedy dowiedział się, że chcę studiować na ATK. Nie zaczęłam zatem studiów na filozofii bezpośrednio po ukończeniu matematyki, lecz odczekałam jeszcze jeden rok. Dodam, że ta zwłoka wyszła mi na dobre, bo trafiłam na szczególny rocznik na filozofii przyrody, taki, którego ani przedtem, ani potem nie było w historii ATK (prawie wszystkie osoby z tego rocznika, z wyjątkiem jednej, były już absolwentami innych kierunków studiów). Ponieważ nie miałam stałego zameldowania w Warszawie, nie mogłam uzyskać stałej pracy. Ostatecznie dostałam zastępstwo za nauczycielkę matematyki w liceum ogólnokształcącym, a w następnym roku szkolnym godziny zlecone w Policealnym Studium Zawodowym. Wtedy też postanowiłam chodzić na zajęcia na ATK jako tzw. wolny słuchacz. Moja rozmowa na ten temat z księdzem prof. Tadeuszem Ślipko⁵, ówczesnym dziekanem WFCh, skończyła się przyjęciem mnie na drugi

4 Wspomniany nakaz dotyczył absolwentów szkół średnich i wyższych, a także pracowników, posiadających wykształcenie w zawodach o szczególnym znaczeniu dla gospodarki socjalistycznej.

5 Tadeusz Ślipko (1918-2015) – jezuita, etyk, dziekan wfch w latach 1977-1981. Zob. więcej: E. Podrez, A. Kobyliński, P. Duchliński, K. Rozmarynowska, *Tadeusz Ślipko (Polska Filozofia Chrześcijańska xx wieku*, t. 9), Wydawnictwo Naukowe Akademii Ignatianum w Krakowie, Kraków 2019.

rok filozofii przyrody. Pełnomocnik o mnie zapomniał, a na uczelni nie żądali jego zgody. Tak więc zaczęła się moja przygoda z filozofią. Gdy byłam na czwartym roku studiów (trzecim na ATK), ksiądz prof. Mieczysław Lubański, który był wtedy dziekanem i jednocześnie opiekunem mojej pracy magisterskiej, a potem także doktorskiej, zaproponował mi pracę na Wydziale – tak się złożyło, że zwolnił się etat i jednocześnie potrzebny był matematyk do prowadzenia zajęć. Propozycja księdza Lubańskiego to była zupełnie nieoczekiwana przeze mnie „gwiazdka z nieba”. Od nowego roku akademickiego 1981/82 rozpoczęłam więc pracę na ATK. Nie był to łatwy czas – zaczęły się strajki studenckie, a potem stan wojenny. Do pewnego stopnia zmienił się mój status na ATK – jednocześnie kończyłam studia (byłam formalnie na piątym roku, zdałam następnie egzamin magisterski) i pracowałam jako asystent.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Każda z Was, rozpoczynając swoją pracę na ATK, miała już dość wyraźnie sprecyzowane zainteresowania naukowe. Jedną pociągała informatyka, która wówczas, w naszych krajowych realiach, dopiero raczkowała. Drugą fascynowała matematyka, będąca często zmorą dzieci i młodzieży w trakcie ich edukacji szkolnej. Już w tym miejscu można dostrzec pewną zbieżność Waszych zainteresowań, która zresztą ujawniła się wyraźnie w Waszych pierwszych publikacjach. Choć dotyczą one zasadniczo innej problematyki, to jednak wspólnym ich mianownikiem okazała się właśnie matematyka. Nie mogę więc nie zapytać, skąd wzięło się, Aniu, Twoje zainteresowanie matematyką? I co jest w niej dla Ciebie szczególnie interesującego, fascynującego?

ANNA LEMAŃSKA: Gdy byłam w szóstej klasie szkoły podstawowej, matematyki zaczęła nas uczyć młoda, cudowna nauczycielka. Sama była zafascynowana matematyką i umiała tę fascynację przekazać, jeśli nie większości swoich uczniów, to na pewno mnie. Tak więc od szóstej klasy wiedziałam, że chcę studiować matematykę – przedtem myślałam o biologii. Dla mnie fascynujące w matematyce jest jej logiczne piękno i to, że można się nią zajmować bezinteresownie, nie myśląc o żadnych praktycznych jej zastosowaniach. Z tego też powodu wybrałam na moich pierwszych studiach kierunek podstaw matematyki, czyli teorię mnogości, która jest na obrzeżach

zastosowań matematyki, a jednocześnie ma głębokie powiązania z filozofią, choćby przez to, że bada nieskończoność.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: A jak rozumiesz matematykę? Czym ona właściwie jest? I jaka jest jej relacja do rzeczywistości?

ANNA LEMAŃSKA: Na pytanie, czym jest matematyka, najprościej jest odpowiedzieć, że matematyka jest to to, czym zajmują się matematycy. (*Śmiech*). I nie jest to unik, dlatego że przy każdej próbie określenia, czym jest matematyka, wkleamy się od razu w głębokie filozoficzne problemy. Matematyka wyrosła z naszych ludzkich zdolności do rozpoznawania kształtów i innych relacji przestrzennych, a także zdolności do spontanicznej oceny liczebności niewielkiej grupy elementów. Matematyka jest zatem zakorzeniona i w jakiś sposób powiązana z własnościami świata materialnego. Obecnie tym właśnie można uzasadniać to, że jest wykorzystywana przez nauki przyrodnicze. Ale przedmiot matematyki to nie są żadne obiekty fizyczne. W pewnym sensie np. liczba dwa jest naszą abstrakcją, jest przez człowieka utworzonym pojęciem. Można by zatem patrzeć na matematykę jako na nasz konstrukt, gdyby nie to, że pojęcia matematyczne zdają się żyć swoim własnym życiem i nie możemy ich w pełni dowolnie kształtować. Z kolei metoda aksjomatyczno-dedukcyjna sprawia, że na matematykę można patrzeć jak na język, czy na grę symbolami, które nie niosą żadnego znaczenia i które można w różny sposób interpretować. Tych kilka uwag pokazuje, że nie ma jakiejś jednej formuły, w której można byłoby zawrzeć definicję matematyki. Stąd też istnieje wiele różnych filozoficznych koncepcji na temat jej istoty. Z tego względu nadal nie potrafię, nawet dla siebie, odpowiedzieć jednoznacznie na pytanie, jaka jest relacja matematyki do rzeczywistości. W rzeczywistości przyrodniczej dostrzegamy pewne struktury matematyczne. Jednocześnie rozmaite zjawiska i obiekty nie dają się „wtłoczyć” w ramy teorii matematycznych (może brakuje nam odpowiedniej matematyki?). Zarazem matematyka niejako wykracza poza rzeczywistość przyrodniczą, choćby przez to, że jednym z jej ważnych pojęć jest nieskończoność aktualna.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Mówiąc o matematyce od razu nawiązałaś do filozofii i do jej związków z matematyką. Chyba dość wcześnie pojawiło się Twoje

zainteresowanie właśnie filozofią. Skąd się ono wzięło i jakie były Twoje początki przygody z filozofią? Co właściwie zdecydowało o Twoim zainteresowaniu się nią?

ANNA LEMAŃSKA: W czwartej klasie liceum uczestniczyłam w rekolekcjach, które prowadził jakiś ksiądz, studiujący czy już pracujący na KUL-u. Niestety nie pamiętam jego nazwiska. W trakcie tych rekolekcji opowiadał m.in. o filozofii przyrody. Bardzo mnie to zainteresowało, zwłaszcza że wcześniej czytałam już książkę Michała Hellera⁶ *Wobec Wszechświata*. Zaczęłam się nawet zastanawiać, czy nie zrezygnować z matematyki i nie zacząć studiować filozofii przyrody. Przeszkodą okazało się to, że na egzaminie wstępnym na filozofię trzeba było zdawać język polski. Pozostałam zatem przy matematyce. Ale filozofia ciągle mnie intrygowała i gdy kończyłam studia na matematyce, przypominałam sobie o niej. Interesował mnie zwłaszcza problem relacji matematyki i świata materialnego.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: A zatem Twoje zainteresowanie się filozofią od początku było powiązane z fascynacją matematyką. Nic więc dziwnego, że tak wiele Twoich tekstów dotyczy problematyki filozofii matematyki. Które zagadnienia z tego obszaru uważasz za najważniejsze i najbardziej interesujące i dlaczego właśnie te?

ANNA LEMAŃSKA: Moim zdaniem najważniejszym problemem jest kwestia istoty czy natury matematyki. Czym jest to, co badają matematycy i jak to coś istnieje? Czy są to nasze, ludzkie konstrukty, czy też jest jakiś świat bytów matematycznych? Odpowiedź na te pytania ma swe daleko idące konsekwencje nie tylko w obszarze samej filozofii matematyki, ale również metafizyki czy ontologii, filozofii przyrody (problem matematyczności przyrody), teorii poznania, filozofii nauki. O tych zagadnieniach pisałam często w moich artykułach, proponując tam pewne odpowiedzi na te pytania. Oczywiście nie są one wyczerpujące i nie zamykają tych kwestii.

⁶ Ks. prof. Michał Heller (ur. 1936) – fizyk, kosmolog, filozof i teolog; laureat prestiżowej Nagrody Templetona; pomysłodawca, fundator i pierwszy dyrektor Centrum Kopernika Badań Interdyscyplinarnych Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Aniu, Twoje pierwsze zainteresowania naukowe skupiły się także na zagadnieniach bliskich matematyce, choć przybrały postać bardziej praktyczną. Zajęłaś się modelowaniem oraz problematyką informacji i jej zastosowania w naukach. Matematyka jest w nich silnie obecna. Skąd wzięło się takie ukierunkowanie Twoich badań?

ANNA LATAWIEC: Pierwszy kontakt z modelowaniem miałam jeszcze na studiach, gdy pisałam pracę magisterską pod opieką matematyka, księdza prof. Mieczysława Lubańskiego. Temat tej pracy brzmiał: *Pewne aspekty metodologiczne modelowania matematycznego w ekologii*. Ze zdziwieniem odkryłam, że w biologii są takie obszary, gdzie wiedzę o zjawiskach otrzymuje się dzięki ich modelowaniu. Modelowanie jest metodą naukową, w której wykorzystuje się rozmaite dane informacyjne. Przy czym jest to wstępny etap w symulowaniu zjawisk, występujących w świecie. Z kolei fascynacja życiem zainspirowała mnie do poszukiwania jego istoty. Przyglądając się różnym zjawiskom biologicznym, występującym w przyrodzie, dostrzegamy niezwykle porządek, regularność, wzajemną zależność. Widać to zarówno w przyrodzie nieożywionej, jak i ożywionej. Zatem uchwycenie roli informacji w świecie pozwala lepiej go zrozumieć, wyjaśnić istotę różnorodnych zjawisk, a także dookreślić niektóre pojęcia z języka naukowego i filozoficznego (np. pojęcie życia). Na poważnie zajęłam się zagadnieniem informacji, przygotowując rozprawę doktorską (*Koncepcja informacji biologicznej*). W ten sposób moje zainteresowania przeszły z samej symulacji na jej zastosowania, a w szczególności do zagadnień dotyczących symulacji, występującej w świecie materii ożywionej.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: A jak w ogóle natknęłaś się na filozofię?

ANNA LATAWIEC: To trochę skomplikowane. Idąc na studia, nie szykowałam się na filozofię. Marzyłam o psychologii. A dokładnie o zoopsychologii. W liceum dużo na ten temat czytałam i bardzo mi się to podobało. Ale nie bardzo podobało się to mojemu ojcu, który widział mnie na prawie lub na medycynie. Tradycje rodzinne były raczej dalekie od filozofii, bo wiązały się z biologią. Pradziadek Julian studiował medycynę na Uniwersytecie Jagiellońskim i potem został wysłany na staż do Jarosławia. Dziadek

Teodor był leśnikiem – studiował w Wiedniu, a potem pracował jako wykładowca na SGGW w Warszawie. Drugi dziadek, Jan, miał własną stadninę koni. Z kolei mój ojciec dostał się do Państwowej Szkoły Morskiej w Gdyni (też chciał być blisko przyrody), lecz ostatecznie wojna zmieniła jego plany i w efekcie został ekonomistą, co zresztą nie przynosiło mu w życiu zawodowym satysfakcji. Moje rodzeństwo studiowało biologię na Uniwersytecie Warszawskim. Ojciec zniechęcał mnie więc do psychologii przez dwa lata, ale nie dałam się mu namówić. Gdy wreszcie ustąpił, na moje nieszczęście w roku moich egzaminów na studia zamknięto pedagogikę na UW i prawie wszyscy planujący na niej studia zdawali na psychologię. Było więc ponad 20 kandydatów na jedno miejsce.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: To zupełnie tak, jak obecnie. (*Śmiech*).

ANNA LATAWIEC: Owszem. W dodatku wtedy egzaminy na uczelnie odbywały się w tym samym terminie (poza studiami artystycznymi). No i nie dostałam się. Po kolejnej nieudanej próbie na uw jeszcze w tym samym roku otrzymałam informację, że na Bielanach w Warszawie jest ATK i we wrześniu odbędą się egzaminy dla kandydatów z całej Polski. Nie bardzo wiedziałam, jaka to uczelnia, ale poszłam zdawać. Oczywiście na psychologię. Trzeba było dostać z wszystkich przedmiotów oceny bardzo dobre, aby zostać przyjętym. Zdałam przyzwoicie, ale nie na tyle dobrze, żeby wreszcie spełnić swoje marzenie. W zamian zaproponowano mi wybór jednego z kierunków filozoficznych. Nazwy niektórych z nich brzmiały dla mnie egzotyczne, jak np. metafizyka czy teoria poznania. W tym czasie na WFCh zakończył wykłady z biologii ksiądz prof. dr hab. Józef Szuleta⁷. Był on etatowym pracownikiem na uw na biologii. Kierował tam Zakładem Anatomii i Cytologii Roślin, w której zatrudniona była moja siostra. Podczas rozmowy poradził mi, abym wybrała filozofię przyrody. Twierdził, że najłatwiej będzie się przenieść z niej na psychologię, gdyż te dwa kierunki miały przez cały pierwszy rok wspólne zajęcia. Tak też zrobiłam, ku jeszcze większemu

7 Jan Szuleta (1908-1997) – major Wojska Polskiego, kapelan Armii Krajowej, biolog, wykładowca Uniwersytetu Warszawskiego oraz WFCh ATK. Zob. więcej: B. Bejze, *Ks. Prof. Józef Szuleta (1908-1997)*, *Studia Philosophiae Christianae* 33(1997)2, 186-189.

niezadowoleniu mojego ojca. Jednym z pierwszych wykładów była psychologia ogólna. Wtedy bardzo szybko odkryłam, chyba już po miesiącu, że psychologia to nie jest to, o co mi chodzi. Natomiast filozofia od razu mnie zachwyciła. Mieliśmy porządne studia z dwuletnim kursem z nauk przyrodniczych. Prowadzone były przez wymagających, lecz życzliwych wykładowców z nauk przyrodniczych, często związanych z innymi wyższymi uczelniami. Nawet fizyka i chemia, których w szkole nie lubiłam, okazały się bardzo interesujące i udanie je zaliczyłam. Przez całe pięć lat studiów przeżywałam jedną wielką przygodę intelektualną. To było dokładnie to, czego chciałam: problem tajemnicy życia biologicznego, początek Wszechświata, rozwój badań naukowych, dotyczących wielu tajemnic przyrody. Nigdy nie żałowałam tego z pozoru zupełnie przypadkowego wyboru. Później nieraz powtarzałam moim studentom, którzy, jak i ja, z rozpaczą po przegranej w wyścigu na upragnioną psychologię dostawali się na filozofię, że chyba Ktoś kierował tym moim najważniejszym wówczas wyborem. Dopiero pod koniec piątego roku dotarło do mnie, że ta przygoda z filozofią przyrody dobiega końca. Ale wtedy jeszcze nie wyobrażałam sobie swojej przyszłości po studiach.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Wróćmy do drugiej Ani i fascynacji matematyką. Wspomniałaś wcześniej, że to, co dla Ciebie jest fascynujące w matematyce, to m.in. możliwość zajmowania się nią w sposób bezinteresowny, to znaczy bez konieczności kreowania dla niej praktycznych zastosowań. Interesuje mnie więc, czy matematyka okazała się jakoś pomocna także w Twoim przeżywaniu życiowych doświadczeń? Czy faktycznie i konsekwentnie traktujesz ją jedynie jako przedmiot zainteresowania filozoficznego, czy także jako to, co jest użyteczne w przeżywaniu codzienności?

ANNA LEMAŃSKA: Matematyka uczy logicznego myślenia, wyciągania konsekwencji z przyjmowanych założeń. Myślę, że studiowanie matematyki i umiejętności, które nabyłam, mają dla mnie wielkie znaczenie w ocenianiu rozmaitych wydarzeń zarówno osobistych, jak i społecznych. Zadziwia mnie również to, jak bardzo często zdarza się, że ludzie nie widzą problemu w jednoczesnym przyjmowaniu sprzecznych ze sobą sądów. Dla mnie to trudne do zaakceptowania. Może gdyby dostrzegano częściej takie „praktyczne”,

codzienne i prywatne zastosowanie matematyki nasze życie osobiste i społeczne byłoby bardziej sensowne i uporządkowane, bardziej konsekwentne i dzięki temu mniej kłopotliwe?

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Skoro zapytałem o rozumienie matematyki, to muszę także zapytać o rozumienie informacji. Aniu, swego czasu zaproponowałeś własną koncepcję informacji. Jak właściwie ją rozumiesz? Czym ona jest? Informacja wydaje się przecież taka nieuchwytna, niematerialna, zagadkowa...

ANNA LATAWIEC: Informacja to dla mnie pewien element rzeczywistości o porządkującym charakterze. Rozumiem to w ten sposób, że posiada ona aspekt dynamiczny i występuje w relacjach między różnymi materialnymi i niematerialnymi elementami świata. Do swego działania wymaga odpowiednich nośników, tworzących te relacje. Takimi relacjami są np. odżywianie, chorowanie, komunikacja, rozmnażanie się itd. W odniesieniu do przyrody, szczególnie tej ożywionej (np. wśród zwierząt, roślin), pojawia się pytanie: jak to się dzieje, że jest ona tak uporządkowana, mimo ogromnego złożenia? Rozważając ten problem, pomyślałam, że skoro taki porządek wśród ludzi wprowadza się na drodze wzajemnej komunikacji, czyli uporządkowanego przekazywania informacji, to podobnie musi być i w innych systemach ożywionych. Ponadto w literaturze biologicznej pisano przede wszystkim o informacji genetycznej. A mnie interesowało głównie zjawisko regeneracji, występujące w przyrodzie dość powszechnie. To mnie naprowadziło na wniosek, że podstawową rolę musi tu odgrywać jakaś informacja. Podobnie jak w zjawisku ochrony organizmu żywego przed chorobami. Taki organizm musi „wiedzieć”, że ma np. odtworzyć brakujący fragment czy też uruchomić działania obronne. Zauważyłam, że w świecie istot żywych wszelkie procesy są sterowane informacją i że pojawiają się one na różnych poziomach organizacji życia. Krótko mówiąc, wyróżniłam informację wewnętrzną (molekularną – genetyczną i immunologiczną – oraz strukturalną), a także zewnętrzną (ekologiczną i komunikacji). I tu odnalazłam odpowiedź na pytanie, skąd bierze się porządek w przyrodzie. To właśnie dzięki istnieniu informacji panuje porządek na różnych poziomach organizacji życia. Należało jeszcze przeanalizować, jakie nośniki przenoszą te wyróżnione rodzaje informacji. We wszystkich jej rodzajach

dostrzec można wspomnianą dynamikę, organizację oraz porządek. Nośniki podzieliłam na materialne i formalne. Na koniec, zgodnie z istotą zjawisk życiowych, uznałam, że ich specyficzny charakter najlepiej oddaje pojęcie oddziaływania. Stąd wniosek, że informacja biologiczna to oddziaływanie na każdym poziomie organizacji życia na organizm (i wewnątrz niego), przebiegające na dowolnym poziomie organizacyjnym, służące organizmowi do życia i przeżycia w warunkach aktualnych i przyszłych. Dziś do takiego rozumienia informacji dodałabym, że jest to proces wzajemnego oddziaływania. Zatem jest to czynnik aktywny, wymuszający reakcję w systemie informacyjnym, czyli między nadawcą a odbiorcą. Nadmienię, że gdy w ten sposób analizowałam te różnorodne zjawiska, zauważyłam, że informacja steruje wszelkimi procesami we Wszechświecie (taka jest jej natura). Stąd moje przekonanie, że nie ma życia bez informacji oraz że informacja jest wszechobecna.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Wróćmy jeszcze na moment do zagadnienia symulacji, którego dotyczy wiele Twoich publikacji. Które kwestie z tego obszaru uważasz za najważniejsze i najbardziej interesujące?

ANNA LATAWIEC: Najbardziej interesująca jest możliwość symulacji zjawisk i struktur, które z różnych powodów w oryginale nie są dostępne badaczowi. Należą do nich choćby ludzki mózg, siedlisko biologiczne czy zjawiska, występujące w skali kosmicznej. W przypadku mózgu dostęp do jego struktury lub funkcjonowania możliwy jest jedynie podczas operacji, rezonansu magnetycznego bądź sekcji zwłok. Natomiast w odniesieniu do siedliska biologicznego bezpośrednia ingerencja w nie może zakończyć się katastrofą ekologiczną. Eksperymenty na oryginałach (także te w kosmosie) są trudno dostępne i zwykle bardzo niebezpieczne, dlatego powinny być przeprowadzane niezwykle rozważnie. Zatem w prowadzonych badaniach z pomocą przychodzi metoda modelowania, a następnie symulacji. Ponadto okazuje się, że symulacja, rozumiana jako naśladowanie, obecna jest w zachowaniu wielu żywych organizmów, w reakcjach obronnych, godowych, wychowawczych itp. Oczywiście obecna jest również wśród ludzi w zasadzie przez całe nasze życie. Przykładowo małe dziecko uczy się życia i rozmaitych zachowań, naśladowując swych rodziców czy opiekunów, a także zaczyna

manipulować swoim ludzkim otoczeniem najpierw w sposób nieświadomy, a potem świadomie, dążąc do osiągnięcia zamierzonego celu. Podobna sytuacja ma miejsce w zjawiskach biologicznych. Zastosowanie metody symulacji umożliwia ich zrozumienie, wyjaśnienie i przewidywanie. I tu widzę szczególną rolę symulacji. Zatem może mieć ona znaczenie bardzo praktyczne, np. gdy człowiek chce osiągnąć konkretny cel. Naśladując zachowanie, mimikę, styl życia swoich autorytetów, człowiek próbuje osiągnąć upragniony sukces. Jednocześnie niekiedy takim zachowaniem celowo wprowadza otoczenie w błąd. Trzeba zauważyć, że nie wszystkie metody eksperymentalne i laboratoryjne pozwalają wyjaśnić i zrozumieć strukturę i funkcjonowanie przyrody. Natomiast te oczekiwania spełnia właśnie metoda symulacji. Zatem wszystkie badania naukowe, dotyczące funkcjonowania mózgu czy też zachowania się organizmów żywych w trudnych sytuacjach, wymagają, moim zdaniem, zastosowania tej metody. Dostrzegam więc ogromną użyteczność i korzyści, płynące ze stosowania metody symulacji.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Pojawia się zatem ponownie kwestia praktyczności i użyteczności badań naukowych. Skoro, jak wspomniała Ania, matematyka ma swoje codzienne, życiowe zastosowania, niekiedy pomijane i niedoceniane, tym bardziej powinna je mieć symulacja. Ale czy rzeczywiście symulacja okazała się jakoś pomocna także w Twoim przeżywaniu życiowych doświadczeń?

ANNA LATAWIEC: Uważam, że świadomie czy nieświadomie wszyscy ludzie symulują: rozmowy, które ich czekają; planowane formy reagowania; zachowanie własne i innych. Gdy np. zastanawiam się nad sposobem przeprowadzenia ważnej dla mnie rozmowy, wyobrażam sobie zarówno tę sytuację, jak i przebieg dyskusji, możliwe argumenty, reakcje, emocje. Ten rodzaj symulacji może w pewnym stopniu pomóc mi w przeżywaniu różnych sytuacji w realnym świecie. Tak więc jestem przekonana, że symulacja jest użyteczna nie tylko jako przedmiot analiz filozoficznych, ale także w życiu codziennym. Symulacja, moim zdaniem, to rodzaj eksperymentu myślowego, w efekcie którego można w pewnym stopniu przygotować się na potencjalnie trudne sytuacje, występujące w świecie realnym. Niestety symulując świadomie, można niekiedy pójść dużo dalej – aż do manipulacji.

Symulacja, rozumiana jako eksperyment myślowy, wpisuje się także w obecną tendencję do przeprowadzania tzw. coachingu filozoficznego. A więc każdy, kto żyje, coś, gdzieś, kiedyś symuluje. W nawiązaniu do tego, o czym wspomniała wcześniej Ania w odniesieniu do matematyki, mogę powiedzieć, że symulacja jest użytecznym i wartym częstszego stosowania sposobem radzenia sobie w rozmaitych życiowych sytuacjach. Wielokrotnie osobiście tego doświadczyłam.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Słuchając Waszych rozważań na temat znaczenia matematyki, informacji i symulacji, dochodzę do wniosku, że początki filozoficznych poszukiwań, którymi się zajmujecie, tkwią korzeniami w osobistej, autentycznej fascynacji naturą i jej funkcjonowaniem. To chyba dobry punkt wyjścia do tego, aby zacząć stawiać pytania filozoficzne o świat i możliwość jego zrozumienia. Ale o to zapytam w następnej części naszej rozmowy.

ANNA TRZASKOWSKA-LATAWIEC

PEWNE ASPEKTY METODOLOGICZNE MODELOWANIA MATEMATYCZNEGO W EKOLOGII

Tekst został pierwotnie opublikowany w: *Z zagadnień filozofii przyrodoznawstwa i filozofii przyrody*, t. 2, red. K. Kłósak, Wydawnictwo ATK, Warszawa 1979, 41-77. (Obecny przedruk obejmuje wybrane fragmenty tekstu. Zachowano numerację podpunktów z wersji oryginalnej).

(...)

1.3. Symulacja jako rodzaj modelowania matematycznego

Zarówno jednoznaczność, zwartość, jak i ogólność czy precyzyjność modelu wiążą się ściśle z zagadnieniem symulacji procesów. Właśnie w oparciu o model posiadający wymienione własności można symulować różnorodne i bardzo złożone zjawiska biologiczne. Metoda symulacji, choć znana od dawna, dopiero ostatnio doczekała się oddzielnego statusu metodologicznego. Przy symulowaniu uwaga uczonego skierowana jest na przebieg procesów w przyrodzie oraz na modele, które mogą te rzeczywiste procesy reprezentować (Mazurkiewicz 1974, 11).

Symulacja polega na prowadzeniu badań procesów za pomocą eksperymentowania na innych, lecz podobnych procesach. Dokonuje się jej w oparciu o dokładny opis badanego procesu, który winien zawierać najprostsze detale charakterystyczne dla mechanizmu procesu, a pomijać wszelkie trudne do przewidzenia elementy (Winkowski 1974, 198). A właśnie takie cechy posiada opis otrzymany na podstawie modelu matematycznego, w oparciu o który można dokonać wyznaczenia faktów istotnych w danym przypadku. Dzięki temu dane zjawisko lub proces

może być rozpatrywane i wyjaśniane bez konieczności uwzględniania wszelkich własności otaczającej nas przyrody. Pomimo, iż model matematyczny może mieć różny stopień dokładności i stosowności (Pierce 1967, 66) i pomimo, iż może być dużym lub nawet niepełnym przybliżeniem rzeczywistości (Pierce 1967, 67), to jednak jest na tyle dokładny w odwzorowywaniu rzeczywistości, aby uzyskane na jego podstawie matematyczne rozważania uznać za bardzo użyteczne.

Dzięki metodzie symulacji można sprawdzić, czy badany proces posiada pewne własności, można uzyskać dane o specyfice badanych procesów i ogólne o nich wyobrażenie. Metoda symulacji znajduje więc słuszone zastosowanie przede wszystkim przy badaniu bardzo złożonych zjawisk (Winkowski 1974, 198-199, 207), a więc również ekologicznych. Z reguły wszystkie dane, możliwe do osiągnięcia na drodze symulacji, są także dostępne podczas bezpośredniego eksperymentowania z badanymi procesami i zjawiskami, jednakże w praktyce bezpośrednie eksperymenty są często niemożliwe bądź niepraktyczne (Ackoff 1969, 423). Tym należy prawdopodobnie tłumaczyć stale wzrastające zainteresowanie metodą symulacji. Między innymi J. Panasewicz zwrócił uwagę na możliwość odtworzenia (Panasewicz 1973, 256) (symulowania) fizjologicznego procesu przy pomocy modeli podobnych lub analogicznych do pierwowzoru. Tego typu modelowanie spełnia dwojakiego rodzaju zadanie. Z jednej strony daje teoretyczne wyjaśnienie przetwarzania informacji w fizjologicznych serwo-układach czyli układach regulacji automatycznej działającej na zasadzie ujemnego sprzężenia zwrotnego. W tym przypadku metoda symulacji jest jeszcze jednym sposobem weryfikacji hipotez przy pomocy działania tychże serwo-układów (Ackoff 1969, 424). Z drugiej strony umożliwia praktyczną budowę tych serwo-układów przy dużym zautomatyzowaniu i miniaturyzacji (Panasewicz 1973, 256).

Ackoff, omawiając możliwości zastosowania metody symulacji (Ackoff 1969, 424-427), stwierdza, iż wiążąc się z użyciem liczb, jest ona swoistą analizą numeryczną lub jej rozwinięciem. W procesie symulacji bowiem zostaje wypróbowany szereg rozwiązań. Metoda ta różni się od analizy numerycznej *sensu stricto* sposobem obliczania tychże rozwiązań (Ackoff 1969, 424).

Dokonywanie obliczeń lub weryfikacji pewnego modelu na drodze symulacji polega na analizowaniu systemu np. w maszynie matematycznej (symbolicznie) dla określonego zbioru wartości zmiennych sterowanych, by na podstawie wystarczającej liczby urzeczywistnienia wyników można było dokonać ich rozkładu. W ten sposób zostaje oceniany szukany parametr (Ackoff 1969, 427).

Warto jeszcze krótko podać rodzaje symulacji, uzależnione od użytego rodzaju modelu. Wyróżnia się symulacje ikoniczne, analogowe i symboliczne (Ackoff 1969, 427), przy czym istnieje możliwość występowania łącznie tych charakterystyk, podobnie jak w przypadku modeli. Dla nas najbardziej użyteczną i interesującą jest symulacja symboliczna, będąca procesem ułatwiającym numeryczne obliczanie równań (Ackoff 1969, 428).

Ważną zaletą metody symulacji jest, zdaniem Ackoffa, umożliwienie przebadania procesu przejścia zjawiska z jednego stanu do drugiego, co tylko w niewielu przypadkach można zrealizować na drodze badań analitycznych (Ackoff 1969, 459).

Metodą symulacji posługuje się bionika, będąca łącznikiem między naukami biologicznymi a matematyką i techniką. Bionika zajmuje się badaniem budowy i zasad działania różnych serwo-mechanizmów w układach modelowych fizycznych. W ramach bioniki tworzy się szereg modeli od potrzebnych w medycynie i rehabilitacji protez, aż po różnorodne „sztuczne zwierzęta”¹. Są to jednak zagadnienia daleko już odbiegające od interesującego nas problemu modelowania w ekologii (choć i zjawiska ekologiczne poddaje się symulacji i fizycznemu modelowaniu) i mogą stanowić tematykę odrębnej pracy. Z tego też powodu zostały jedynie pobieżnie zasygnalizowane, jako wiążące się z zagadnieniem modeli matematycznych.

¹ Panasewicz 1973, 257-259 – podano bardzo dokładny podział tych modeli. Por. też Greniewski 1969, 269-330 – omówiono modele zwierząt syntetycznych; oraz Dawidowicz 1979, 70 – przykłady modeli zwierząt syntetycznych, i in.

2. Proces tworzenia modelu matematycznego w ekologii

W ekologii istnieje szereg zagadnień takich, jak rozwój i ewolucja gatunków, populacji, konkurencja, które trudno rozwiązać, jeśli się nie skorzysta z odpowiednio zbudowanego modelu matematycznego. N.T.J. Bailey (Bailey 1970, 23) twierdzi, że możliwe są dwie sytuacje: albo stworzyć prosty model matematyczny daleki od rzeczywistości, lecz łatwy w konstrukcji, albo bardzo złożony i bliski realności, lecz trudny do zbudowania i zinterpretowania.

Potrzebę budowania modeli matematycznych potwierdza fakt pojawienia się w latach trzydziestych XX wieku szeregu prac poruszających to zagadnienie. Modele matematyczne tworzyli m.in.: A.J. Lotka (1932), G.F. Gause (1935)². W ten sposób modelowanie matematyczne zajęło równorzędne miejsce wśród innych metod badawczych.

Zbudowanie modelu matematycznego jest koniecznym i często niezbędnym krokiem każdego badania naukowego (Buslenko 1968, 41). Z tego powodu należy prześledzić sam proces tworzenia tegoż modelu. Wśród szeregu opracowań omawiających wspomniane zagadnienia na szczególną uwagę zasługują prace N.P. Buslenki (Buslenko 1968), H.K. Kadyrowa i J.G. Antomonowa (Kadyrow, Antomonow 1974), N.T.J. Bailey'a (Bailey 1970), A.A. Bratno (Bratno, Wołkow, Koczergin, Car-jegorodcew 1973, 22-23), które z racji wnikliwości stanowią podstawę naszych rozważań³.

Najczęściej spotykany jest „podział” procesu modelowania matematycznego w ekologii, w zależności od stopnia formalizacji, na następujące etapy:

2 Kontynuowali te badania Bailey, Nicholson; patrz: Allee, Emerson, Park, Park, Schmidt 1958, 505, 508.

3 Wymienieni autorzy proponują bardziej szczegółowy podział procesu budowania modelu matematycznego, podkreślając bardzo mocno znaczenie dokładnych badań doświadczalnych, stanowiących punkt wyjścia oraz sposób sprawdzania poprawności omawianego procesu.

- opis badanego procesu,
- opracowanie schematu formalnego,
- przekształcenie schematu w model,
- interpretacja i sprawdzanie modelu.

Należy jednocześnie zwrócić uwagę, że istnieją różnice w samym nazewnictwie podanych etapów. Kadyrow i Antomonow proponują bardzo szczegółowe wydzielenie kolejnych czynności; Buslenko sugeruje, aby poszczególne etapy nazywać: treściowy opis procesu, formalny schemat, model matematyczny; zaś Bailey nie podaje żadnej terminologii, przedstawiając szereg modeli matematycznych. W pracy posłużono się inną nomenklaturą, odzwierciedlającą wykonywane czynności w trakcie modelowania.

2.1. Opis badanego procesu

Jest to etap o profilu przygotowawczym, niemniej bardzo ważny i nie można go pominąć. Od precyzyjności opisu zjawiska lub procesu zależy precyzyjność i adekwatność odnośnego modelu. Podejmując się opisu procesu, należy uchwycić najbardziej istotne elementy, a więc informacje o fizycznej naturze badanego procesu, jego ilościową charakterystykę; stopień oraz charakter współdziałania między cechami i parametrami procesu. Opis powinien dotyczyć: miejsca i znaczenia każdego elementarnego zjawiska, występującego w badanym procesie. Ten etap modelowania matematycznego realizuje się w oparciu o wiedzę zdobytą przede wszystkim na drodze eksperymentu, doświadczenia, obserwacji. Mimo, że tak skonstruowany opis zawiera szereg informacji bezpośrednio charakteryzujących proces, to jednak często wymaga wprowadzenia dodatkowych danych. Właśnie na tym etapie jest miejsce na sensowne postawienie problemu, który mógłby uzasadnić celowość i potrzebę samego procesu modelowania matematycznego badanego zjawiska. Z tym wiąże się potrzeba podania pełnego wykazu wszystkich szukanych wielkości przy równoczesnym wskazaniu ich praktycznego przeznaczenia (Buslenko 1968, 49-50), Właśnie na tym poziomie budowy modelu

należy uświadomić sobie, w jakim celu tworzymy go i rozwiązanie jakich problemów ma on nam ułatwić⁴.

Przed ekologią pojawia się zadanie dokonania wyboru tak małej liczby zmiennych mających wpływ na przebieg badanego procesu, aby model był dostatecznie prosty, a równocześnie oddawał istotę tegoż procesu (Czernawski, Romanowski, Stiepanowa 1974, 93).

Etap ten, ze względu na swój opisowy charakter, może być realizowany przez biologów, bez pomocy matematyków. Stąd też opis nie musi być wyrażony formułą matematyczną, ale powinien być na tyle precyzyjny i jasny, by ukazywał ideę problemu, by podkreślał czynniki, które zostaną wykorzystane przy budowie modelu oraz wyznaczył parametry poddawane ocenie w rezultacie modelowania.

Na omawianym etapie jest miejsce również na wskazanie znaczenia warunków początkowych i liczbowych znaczeń znanych cech i parametrów procesu, które często przedstawia się w postaci tablic i wykresów; przy tym warto zwrócić uwagę, iż w systemowym podejściu utrzymuje się, że warunki początkowe nie są tak istotne w realizacji procesu.

Należy zauważyć, że trudno jest podać taki opis, który sprostaby wszystkim wymienionym wyżej warunkom. Trzeba jednak dążyć, by podany opis spełniał ich jak najwięcej, by był pełny i precyzyjny.

Zgodnie z tym, co zostało wyżej omówione, należy podać najpierw zwięzły opis samego zjawiska. Posłużymy się w celu ilustracji modelem drapieżnik – ofiara (Maynard Smith 1974, 44-54; Bailey 1970, 197-200)⁵. Spośród wielu przypadków, które mogą zaistnieć w takim układzie populacji, należy wybrać ten, którego model dałby najpełniejszy obraz możliwych stosunków drapieżnik – ofiara. Jeśli z dwóch gatunków jeden stanowi pokarm dla drugiego, to mamy klasyczny przykład drapieżnictwa. Podejmowane badania mają wykazać skutek wzajemnego oddziaływania na siebie obu gatunków. Można przeprowadzać rozmaite badania odnośnie zachowania się ofiar, względnie drapieżników. Nas interesować będzie głównie prześledzenie od strony ilościowej wpływu

⁴ Dantzig 1967, 285 – podkreślono konieczność postawienia problemu, którego ułatwienie rozwiązania ma dać model matematyczny.

⁵ Ze względów technicznych nie używam tutaj wzorów matematycznych.

wzajemnego oddziaływania obu populacji na zmianę ich liczebności. Dlatego uwzględnimy w naszym modelu ilość ofiar i drapieżników, ich zagęszczenie w stanie równowagi, gęstość ofiary przy nieobecności drapieżników oraz maksymalną szybkość rozmnażania się obu populacji.

2.2. Opracowanie schematu formalnego

Kolejny etap tworzenia modelu matematycznego jest brany pod uwagę wówczas, gdy bezpośrednie przejście od opisu do modelu jest niemożliwe lub utrudnione z powodu dużej złożoności procesu lub trudności w sformalizowaniu jego niektórych elementów. Ze względu na duże zróżnicowanie zjawisk w obrębie populacji trudno jest zbudować odpowiedni model matematyczny w ekologii, gdy pominie się omawiany etap. Schemat formalny przyjmuje postać równań bądź nierówności matematycznych i dzięki temu osiąga wyższy stopień formalizacji niż opis badanego procesu. Etap ten jest realizowany przy współpracy ekologów z matematykami.

Pomimo, że formalny schemat (podobnie jak opis) może być wyrażony w postaci słownej, to jednak, aby uzyskać ostateczną postać modelu matematycznego, należy nadać mu formę ścisłego, formalnego opisu. W celu umożliwienia poprawnej realizacji tych wskazówek należy dokonać wyboru cech badanego procesu i ustalić zestaw jego parametrów (Buslenko 1968, 50). Okazuje się, że taki wybór nie jest kierowany ani też uzależniony od jakichkolwiek praw formalnych. Wynika on jedynie z intuicji badacza bazującej na postawionym problemie oraz na zrozumieniu natury badanego procesu. Ten intuicyjny wybór parametrów uwarunkowany jest czynnikami, które powinny być uwzględnione w procesie formalizacji i winny gwarantować pewność jego aspektów (Buslenko 1968, 42-43).

Przy budowie modelu można operować różnymi zestawami parametrów. Aby dokonać wyboru najlepszego pod względem znaczenia zestawu, należy wybrać te właściwości procesu, które uznamy za najważniejsze i główne oraz uwzględnić specyfikę dalszego stosowania modelu.

Biorąc pod uwagę konieczność wytypowania zbioru najważniejszych cech procesu, należy uwzględnić funkcje, które z jednej strony zapewniłyby łatwość określania szukanych wielkości przy badaniu systemu

Należy jeszcze dodatkowo wyznaczyć wszelkie zależności między cechami i parametrami procesu z ukazaniem czynników branych pod uwagę w trakcie formalizacji. Badany problem należy przedstawić w postaci formuły matematycznej z równoczesnym określeniem końcowego wykazu szukanych i oceniających zależności oraz wskazaniem zbioru wszelkich danych wyjściowych, znanych parametrów i warunków początkowych. Wszystkie te informacje mogą być podane w postaci wykresów i tablic, ale jednocześnie powinny być wyjaśnione istotne sprawy związane z „interpolacją i ekstrapolacją materiału eksperymentalnego” (Buslenko 1968, 51).

Zasadniczo materiał dostarczony w treściowym opisie powinien być wystarczający do sformułowania schematu formalnego. Jednak zdarza się, kiedy opis ten ujmuje jedynie niektóre elementy procesu, że aby zbudować jego schemat formalny, należy wykonać dodatkowe badania i obserwacje celem uzupełnienia wymaganych informacji. Jednocześnie pamiętać należy, że na tym etapie proces zbierania danych o zjawisku powinien być całkowicie zakończony, tak, aby formalny jego schemat posiadał postać ostateczną, umożliwiającą podjęcie dalszych kroków prowadzących do realizacji następnego etapu.

Ponownie można posłużyć się tu modelem drapieżnik – ofiara dla ilustracji omawianego etapu procesu modelowania⁶.

Model jest systemem stosunków wiążących cechy procesu z jego parametrami i warunkami początkowymi. Aby z formalnego schematu otrzymać odpowiedni model, należy przede wszystkim, korzystając z odpowiednich schematów matematycznych, przedstawić w formie analitycznej wszystkie nie zapisane jeszcze dotychczas stosunki, warunki

6 Maynard Smith 1974, 44-54, 67-69 oraz Bailey 1970, 197-200 – wykonano obliczenia matematyczne oraz sporządzono odpowiednie tablice.

logiczne w postaci nierówności oraz, w miarę możliwości, przedstawić w formie analitycznej wszystkie informacje występujące w schemacie formalnym. Częściowo dotyczy to także danych liczbowych charakteryzujących proces, które mogą mieć postać tablic i wykresów.

Warto zauważyć, że formalny schemat i model nie są identyczne. Fakt ten może mieć duże znaczenie z punktu widzenia zgodności wyników modelowania z próbnymi danymi. Zaleca się, aby ostrożnie podchodzić do wykorzystywania przybliżonych zależności otrzymanych z eksperymentu (Buslenko 1968, 52).

Równocześnie należy dokonywać takich zabiegów, by z odpowiednio przygotowanego formalnego schematu uzyskać model obejmujący jak najmniejszą ilość równań lub nierówności opisujących proces i zawierający małą liczbę zmiennych niezależnych (dwie, trzy). Tylko wtedy model umożliwia skuteczną analizę rozwiązania zagadnienia oraz sensowną ocenę roli poszczególnych parametrów (Maynard Smith 1974, 93).

Etap trzeci obejmuje w zasadzie szereg czysto matematycznych operacji prowadzących do uzyskania ostatecznej postaci modelu, którą w końcowej formie można poddać próbie interpretacji.

Zdarza się dosyć często, że uzyskany model na skutek zmiany pewnych parametrów wymaga dalszej rozbudowy. Wydaje się, że w tym procesie cofamy się niejako na etap budowy schematu formalnego, by znów matematycznie przedstawić dodatkowe dane: parametry, warunki początkowe itp., aby przy ich pomocy zmodyfikować model podstawowy. Wszystkie te operacje nie są zbyt trudne do wykonania, jednak wymagają znajomości matematyki wyższej i z tego powodu często wykonywane są przez samych matematyków. W przypadku skomplikowanych obliczeń korzysta się z maszyn cyfrowych.

Na omawiany etap składają się kolejne operacje matematyczne. Polegają one na rozwiązywaniu równań otrzymanych w wyniku wstępnych obliczeń. Ważne jest także, że w zasadzie, aż do momentu otrzymania końcowego wyniku, abstrahujemy od znaczenia ekologicznego poszczególnych symboli występujących w równaniach. A więc na tym etapie nie jest ważne, co przedstawia dane równanie, lecz w jaki sposób można je poprawnie rozwiązać.

Ponownie odwołamy się do modelu ujmującego relację drapieżnik – ofiara. Na drodze obliczeń czysto matematycznych można otrzymać parę równań, która jest podstawą do wyjaśnienia omawianego zjawiska w cyklu rozrodczym rocznym (Maynard Smith 1974, 50-51). Równania te stanowią bazę do naszkicowania odpowiedniego wykresu układu drapieżnik – ofiara (Maynard Smith 1974, 52-53). Można dokonać również modyfikacji równań poprzez włączenie do modelu nowej zmiennej uzależnionej od czasu. Uzyskamy w ten sposób model ukazujący ciągłość pokoleń populacji ofiar i drapieżników (Maynard Smith 1974, 68). Po nadaniu ekologicznego sensu symbolom matematycznym dokonuje się interpretacji modelu.

2.4. Interpretacja i sprawdzanie prawdziwości modelu

Model matematyczny w postaci równania stanowi ogniwo łączące teorię z rzeczywistością (Sztóff 1971, 184). W ekologii model tak sformułowany nic nie wnosi do teorii, dopiero nadanie poszczególnym symbolom ich właściwego znaczenia powoduje, że można dokonać interpretacji danego zjawiska (np. drapieżnictwa) oraz jego wyjaśnienia. Interpretacja zjawiska przy pomocy modelu polega zarówno na podaniu przyczyny jego zajścia, jak i na wykryciu prawdopodobnego bądź prawdziwego mechanizmu i jego struktury. Zawsze jednak w procesie interpretacji zjawiska przy pomocy modelu zawarty jest pewien moment hipotetyczny (Sztóff 1971, 198). Stąd też często korzysta się z kilku modeli interpretujących dane zjawisko i dopiero po konfrontacji z danymi eksperymentalnymi dokonuje się wyboru modelu najbardziej adekwatnego (Sztóff 1971, 199).

Omawiany w rozdziale model, dotyczący zjawiska drapieżnictwa, tłumaczy to złożone zagadnienie, a równocześnie ma podać przyczyny jego zaistnienia i przebiegu.

Końcowe równanie przy dodatnich współczynnikach nie może wskazywać wzrastających oscylacji. Na tej podstawie nie należy wyciągać wniosku, że omawiany układ może opisywać duże oscylacje tylko wówczas, gdy pokolenia są nieciągłe. Równania poprzedzające wynik, zawierają milczące założenie, że przy wzroście ilości osobników populacji ofiary następuje wzrost ilości drapieżników. Pamiętać należy, że

przy całorocznym polowaniu na ofiary następuje opóźnienie w czasie do chwili, aż urodzie się nowa ilość potomków drapieżników, które podejmą samodzielne polowania. To czasowe opóźnienie wywołuje oscylacje w wygaszonym już układzie drapieżnik – ofiara.

Poprawna interpretacja modelu nie gwarantuje jeszcze jego adekwatności. Z tego też powodu należy podjąć próbę jego sprawdzenia. W ekologii najczęściej spotykaną metodą sprawdzania prawdziwości jest odwoływanie się do badań i obserwacji odpowiedniego procesu celem potwierdzenia słuszności zbudowanego modelu (Bailey 1970, 36). Tak więc, przy prawidłowo przyjętych założeniach i poprawnie wykonanych obliczeniach, w wyniku zestawienia rezultatów modelowania z danymi empirycznymi, możemy oczekiwać pełnej ich zgodności (Fomin, Berkinblit 1973, 67; por. Bailey 1970, 40). Jest to dosyć prosty sposób i w zasadzie wystarczający.

Warto zwrócić uwagę, iż już w trakcie budowy modelu stale się go poddaje sprawdzaniu. Ustalenie, czy model posiada ważne zmienne i stałe, czy są one dobrze wyliczone, czy funkcja ma poprawną postać – ma miejsce już przy tworzeniu modelu. Jednakże to sprawdzanie dotyczy jego poszczególnych fragmentów, a nie całego modelu. Takie całościowe sprawdzenie jest konieczne zwłaszcza w przypadku skomplikowanego modelu (Ackoff 1969, 479).

Model ma m.in. ułatwiać prognozowanie wartości pewnego rezultatu jako funkcji określonego zestawu zmiennych i stałych. Sprawdzenie więc modelu w całości jest równoznaczne ze sprawdzeniem jego zdolności do prognozowania. Skoro prognozowanie służy do oceny przyszłych wartości jakiejś zmiennej, przeto sprawdzenie jest wyznaczeniem zasadniczych własności specyficznych ocen – nietendencji oraz rzetelności (Ackoff 1969, 477-478), które zostaną pokrótce omówione.

Dokonując porównania wartości rezultatu przewidzianego przez model z faktycznymi wynikami, otrzymujemy porównanie modelu z naturalnym zjawiskiem. Rzeczywiste wyniki winny być wyznaczone z małym błędem. Rozważając zbiór przypadków danego zjawiska, można przewidzieć wyniki w oparciu o model i porównać je z faktycznymi danymi; jeśli rozważamy przypadki przeszłe, to sprawdzanie ma charakter retrospektywny, jeśli przyszłe – prospektywny.

Sprawdzanie modelu matematycznego wymaga wyznaczenia różnicy między wynikiem przewidywanym a faktycznym dla określonej grupy jednostkowych zdarzeń. Dysponując tymi danymi, można określić tendencyjność modelu w przewidywaniu zjawiska oraz rzetelność tego przewidywania. Model byłby nietendencyjny wówczas, gdyby różnica między danymi faktycznymi a przewidywanymi wynosiła zero. Sprawdzenie nietendencyjności polega na sprawdzeniu hipotezy zerowej⁷. Gdy hipotezę tę odrzuca się na podstawie sprawdzenia, konieczne jest poprawienie modelu w celu usunięcia tendencyjności. Ważne jest, aby ustalić aspekt rzeczywistości pominięty w modelu oraz uchwycić to, co zostało wprowadzone do modelu, mimo iż w rzeczywistości nie istnieje. Tendencyjność może wywołać również błąd odnośnie postaci funkcyjnej modelu. Istotne jest ustalenie przyczyny tendencyjności modelu, a nie tylko włączenie wyprowadzonego eksperymentalnie współczynnika korekcji (Ackoff 1969, 479).

Natomiast rzetelność modelu mierzy się podczas oceny wariancji odchyleń obserwowanych wyników od przewidzianych. Brak jest kryteriów oceny dostatecznej rzetelności modelu. Praktyka sugeruje sprawdzenie, czy model daje rzetelniejsze przewidywania niż alternatywne modele tego samego zjawiska. Okazuje się, że ocena adekwatności modelu jest związana ze sposobem jego użycia (Ackoff 1969, 480). Jest to zabieg nieco bardziej skomplikowany.

Zagadnienie sprawdzania modeli matematycznych w zasadzie wykracza poza ramy interesującego nas problemu tworzenia modelu, stąd też potraktowano je bardzo skrótowo. W celu ilustracji omawianego procesu tworzenia modelu matematycznego posłużono się jednym konkretnym przykładem: drapieżnik – ofiara. Jednakże analizując inne przykłady, można zauważyć duże podobieństwo dokonywanych kroków i operacji. Analogicznie zbudowany jest model np. pasożyt – gospodarz (Maynard Smith 1974, 54-60; por. Bailey 1970, 197-200) lub model przedstawiający konkurencję między gatunkami (Maynard Smith 1974, 69-74; por. Bailey 1970, 195-197). Być może analogie te wynikają z podobieństwa

⁷ Hipoteza zerowa – termin stosowany w statystyce matematycznej i rachunku prawdopodobieństwa. Zob. Zubrzycki 1966.

charakteru omawianych zjawisk. Analizując różne modele, można zauważyć różnorodność stosowanych metod matematycznych, przyjmowanych przy ich budowie i analizie procesów zachodzących w obrębie populacji.

W paragrafie niniejszym podjęto próbę ukazania od strony metody złożonego procesu budowania modeli matematycznych w ekologii. Należy pamiętać, że wydzielone etapy są przyjęte intuicyjnie, a granice między nimi są płynne.

3. Rola modelu matematycznego w ekologii

Ekologowie często posługują się w swych badaniach odpowiednimi modelami matematycznymi. Dokładne analizy wykazują zachodzenie szeregu istotnych i ciągłych przemian w obrębie populacji i między populacjami. Próby ilościowego podejścia do tych przemian stale jeszcze wywołują zastrzeżenia, które przeważnie wynikają z różnorodnych nieporozumień. W celu uniknięcia wszelkich sporów należy wyjaśnić rolę i znaczenie modeli matematycznych budowanych w ekologii. Temat ten poruszali w swych pracach m.in. L. Kuźnicki, A. Urbanek; N.T.J. Bailey; A.R. Szachnowicz, D.J. Szapiro; J. Maynard Smith; S.W. Fomin, M.B. Berkinblit i inni.

Aby ukazać znaczenie modeli matematycznych w ekologii omówiona zostanie ich rola poznawcza (ujmowanie zmienności, prognozowanie, spełnianie funkcji heurystycznej i eksplikacyjnej).

3.1. Wartość poznawcza modelu

3.1.1. Ujmowanie zmienności

Badania wykazały, że w normalnych warunkach zewnętrznych cała populacja i każdy z jej osobników znajduje się w stanie równowagi przystosowawczej względem swojego środowiska. Odpowiednie modele matematyczne ujmują ten stan jako „stopień zmian przystosowania” (Kuźnicki, Urbanek 1970, 166) populacji pod wpływem zwykłych procesów ewolucji, takich jak mutacje, dobór naturalny, migracje, izolacje, dryft genetyczny, itd.; przy czym zmiany te analizuje się pod kątem frekwencji genów. Model przedstawiający stosunek drapieżnik – ofiara

(Maynard Smith 1974, 44-53, 67-69) posiada milcząco przyjęte założenie, że zwiększenie ilości osobników populacji ofiary wpływa bezpośrednio na analogiczne zwiększenie osobników populacji drapieżników.

Inny model, np. odnoszący się do zjawiska selekcji (Maynard Smith 1974, 106-110), zawiera założenie, że interesujące nas genotypy posiadają jednakową płodność, oraz że pokolenia są rozdzielone.

Analizując różnorodne modele matematyczne w ekologii, można zauważyć, że w zasadzie wszystkie one mniej lub bardziej wyraźnie dotyczą zjawiska zmienności. Taki bowiem charakter posiada sama ekologia, stąd też modele opisujące zjawiska zachodzące w jej obrębie, przede wszystkim ujmują tę zmienność. Zdarza się, że z powodu tych swoistych idealizacji wyniki modelowania nie przekonują biologów. Dla ekologa modele prawdopodobieństwa konkurencji między gatunkami mogą okazać się zupełnie prymitywnymi. Ujmują one w sposób cząstkowy pewne wycinki procesów; przedstawiają możliwie najbardziej prosto zjawiska o naturze złożonej, ułatwiając jednocześnie uchwycenie i zrozumienie złożoności przyrody. Adekwatność cząstkowego opisu określonych aspektów realnej rzeczywistości, otrzymanego w oparciu o model, zależy od precyzyjności jego przedstawienia. Jednak bardzo trudno jest wyrazić w sposób prosty i precyzyjny zmienność w obrębie populacji. Stąd też proste i łatwe do badania modele są dużymi przybliżeniami; to, jak już zaznaczono, nie ma specjalnego wpływu na ich zasadniczą wartość. Faktem jest, że mimo szeregu uproszczeń model może być w pełni wystarczający dla eksperymentatora w jego aktualnych badaniach, zaś przy bardziej wnikliwych analizach może wymagać dodatkowego rozbudowania.

W celu ilustracji posłużymy się modelem procesu rozmnażania i wymierania (Bailey 1970, 178-181) populacji dwu gatunków, który jest klasycznym przykładem oddającym zmienność w przyrodzie. Często dokonuje się w nim pewnych uogólnień wielkości, przybliżając w ten sposób model do realnej rzeczywistości. Można też wprowadzić uzależnienie procesu rozmnażania i wymierania od parametru czasu. Czynności tego typu stosowane są w ekologii, gdyż rozmnażanie i śmiertelność regulowane są przez zmieniające się czynniki otaczającego środowiska. Zmienność jest cechą charakterystyczną i specyficzną dla zjawisk

badanych w tej dziedzinie biologii. Porównując znaczenia wybranych parametrów liczbowych u różnych osobników, można wykazać zmienność wewnątrz całej populacji. Omawiany problem jeszcze bardziej zilustruje model przedstawiony przez J. Maynarda Smitha, dotyczący zjawiska selekcji w populacji (Maynard Smith 1974, 106-110). Na podstawie modelu można obliczyć liczbę pokoleń, w ciągu których nastąpi określona zmiana częstości genu, a więc uchwycić zmianę w populacji. Eliminacja genu recesywnego jest procesem powolnym. Wynika to z faktu, że gen pojawiający się w małej ilości zawsze w heterozygotach, nie podlega działaniu selekcji. Z tego samego powodu przyrost genu dominującego jest również procesem bardzo powolnym.

W modelu porównano zmianę częstości genu w dwu sąsiednich pokoleniach w celu ukazania procesu zachodzenia zmian w obrębie populacji.

Przytoczone modele ilustrują możliwości wykorzystania języka matematycznego do precyzyjnego i prostego przedstawienia złożonego zjawiska zmienności zachodzącej w przyrodzie. Ze względu na materiał, jakim dysponuje ekologia, trudno nie docenić wagi modeli matematycznych, które ujmują wszelką zmienność zarówno w obrębie populacji (modele dotyczące rozmnażania, śmiertelności, selekcji, itp.), jak i między populacjami (modele drapieżnictwa, pasożytnictwa, doboru naturalnego, migracji, itp.).

3.1.2. Prognozowanie

Ważną rolę spełnianą przez modele matematyczne w ekologii jest również umożliwienie wysuwania prognoz. Ponownie odwołamy się do modeli stosowanych w badaniach ekologicznych.

Przedstawiony wyżej model, dotyczący zjawiska selekcji (Maynard Smith 1974, 106-110), posłużyć może jako ilustracja omawianego zagadnienia. Analiza zjawiska selekcji daje możliwość przewidzenia pokolenia, w którym zostanie wyeliminowany gen recesywny na korzyść genu dominującego. Stąd drogą doboru odpowiednich przedstawicieli gatunku i ich krzyżowania można otrzymać osobniki o oczekiwanych genotypach i fenotypach. A więc człowiek może świadomie, korzystając z wyniku modelu, kierować selekcją, przyspieszyć i ukierunkować proces

eliminowania niekorzystnych dla jego potrzeb genów. Proces ten jest powszechnie znany i stosowany, zwłaszcza w rolnictwie i hodowli.

Omówiony przez J. Maynarda Smitha inny model ukazuje wzajemny stosunek drapieżnik – ofiara (Maynard Smith 1974, 44-54, 67-69). Pozwala on przewidzieć skutki ewentualnego zachwiania równowagi biologicznej między gatunkami wskutek ingerencji człowieka lub samej przyrody. Możliwe jest zatem podjęcie kroków zapobiegających temu zjawisku.

J. Maynard Smith przytacza model obrazujący wpływ struktury wieku na zachowanie się populacji (Maynard Smith 1974, 74-81). Wiadomo, że płodność i śmiertelność zależą przede wszystkim od wieku i gęstości populacji w danym momencie. Dlatego też, aby podejmować próby przewidywania zachowania się populacji w określonej chwili, należy poznać wpływ wieku i zagęszczenia populacji osobników w interesującym nas momencie. Można dokonać matematycznego wyliczenia rozwoju danej populacji w przyszłości. Obliczenia te są proste, choć czasochłonne. Z powodu niewystarczających informacji mają charakter danych przybliżonych, lecz mimo to ułatwiają przewidywanie wpływu wieku i gęstości na liczebność populacji. Można zauważyć, że jeśli populacja składa się z dużej ilości osobników dorosłych i starych, to nieuniknione jest jej wymieranie. Jeśli zaś w skład tej populacji wchodzi same osobniki niedojrzałe, to również należy spodziewać się szybkiego ich wymierania spowodowanego zarówno zagęszczeniem, nie przystosowaniem do życia, niemożliwością zdobywania pokarmu, rozmnażania się i utrzymywania gatunku.

Jeżeli natomiast na populację składają się jednostki silne, zdrowe, płodne i odpowiednio przystosowane, to należy przypuszczać, że taka populacja będzie się rozwijać i powiększać, jeśli tylko nie przekroczy w swej liczebności tej granicy, która zapewni utrzymanie się jej przy życiu. W przeciwnym przypadku może zaistnieć sytuacja, w której osobniki będą zmuszone do walki o byt (pożywienie, terytorium, partnera, itd.), co jednak nie spowoduje całkowitego ich wyginięcia.

Reasumujemy: w zasadzie każdy model matematyczny może służyć jako podstawa do podejmowania badań prognostycznych. I tak, korzystając z odpowiedniego modelu, można przewidzieć wpływ drapieżnictwa, pasożytnictwa, stosunków terytorialnych, długości okresu

dojrzewania, rozmnażania, śmiertelności, itp. na zachowanie całej populacji. Ponadto dobrze zbudowany model umożliwia ocenę wartości parametrów dla właściwego zrozumienia zachowania się określonego gatunku (Maynard Smith 1974, 12). Model daje więc możliwość szczegółowego badania roli tych parametrów, zmiany ich znaczenia odpowiednio do planu eksperymentów (Fomin, Berkinblit 1973, 80), by po zapoznaniu się z ich znaczeniami wyciągać wnioski prognostyczne i praktyczne.

Należy też pamiętać, że czasami prognozowanie jest utożsamiane z pełnieniem funkcji heurystycznej. W takim przypadku funkcja heurystyczna jest rozumiana jako umiejętność odkrywania pewnych zjawisk, przebiegu procesów przy pomocy hipotez. Jeśli jednak funkcję tę pojmie się jako umożliwienie poszerzenia i pogłębienia wiedzy, wytyczenia dalszych badań czy uchwycenia sensu przebiegu procesu, to trudno oczekiwać wspomnianego utożsamienia. W dalszej części pracy posłużymy się tym szerszym pojęciem funkcji heurystycznej.

3.1.3. Funkcja heurystyczna i eksplikacyjna

Modele matematyczne umożliwiają interpretację zjawiska, dają równocześnie pojęcie o realnym procesie. Dobrze zbudowany model dokładnie opisuje przebieg badanego zjawiska. Analiza szeregu modeli, np. wzrostu populacji, migracji, stosowanych szeroko do opisu populacji ludzi i zwierząt, pozwala zauważyć ich praktyczne znaczenie, polegające na tym, że dają one wstępne ilościowe wyobrażenie o zjawisku (Bailey 1970, 26-27, 63-67), umożliwiają uchwycenie jego w całości, dają jego ogólny obraz. Zastosowane w nich parametry (np. prędkość rozmnażania, śmiertelność, uzależnienie od wieku, czasu, itp.) posiadają ustalony sens biologiczny. Z jednej strony pozwala to na sprawdzenie zgodności modelu z realnym procesem, który jest omawiany. Z drugiej zaś – analiza matematyczna rozszerza naszą wiedzę ekologiczną.

W celu ilustracji powyższych rozważań przytoczymy model dotyczący relacji gospodarz – pasożyt (Maynard Smith 1974, 54-58). Od strony teoretycznej zagadnieniem tym zajmowali się A. Nicholson i N.T.J. Bailey. Analiza ostatecznej postaci modelu prowadzi do wniosku, że „zależność gospodarz – pasożyt przy założeniu, że gęstość populacji

gospodarza ograniczona jest tylko przez pasożyty, a pasożyty pasożytują tylko na jednym gatunku gospodarza, prowadzi do oscylacji o dużej amplitudzie” (Maynard Smith 1974, 58)⁸. Cytowany wniosek został praktycznie wykorzystany w celu wyjaśnienia zjawiska wahań liczby wielu gatunków ciem żyjących w lasach sosnowych.

Podstawiając do danego modelu odpowiednie parametry, można wprowadzić pewne uogólnienia, jak np. to, że jeśli gęstości populacji pasożytów i gospodarzy są wzajemnie ograniczone i jeśli pokolenia są rozdzielone, to w układzie występują oscylacje o dużej amplitudzie.

Taka analityczna forma rozwiązania może przyczynić się do pogłębienia naszej wiedzy dzięki wyrażeniu obserwowanych prawidłowości biologicznych w postaci twierdzeń matematycznych (np. twierdzenie progowe w teorii epidemii i warunek osiągnięcia równowagi w populacji, w której sprzyjające i niesprzyjające mutacje są genetycznie sprzężone – Bailey 1970, 66). Modele w postaci twierdzeń mogą przyczynić się do wykrywania szeregu interesujących właściwości procesów, np. ewolucyjnych, na drodze rozumowania dedukcyjnego (Nysanbajew, Szliachin 1973, 316-321)⁹.

Uproszczenia przyjmowane w trakcie budowy modelu matematycznego nie zakłócają możliwości uchwycenia sensu procesów biologicznych i stosowania modelu jako bazy dalszych badań naukowych. Wynika to niejako z faktu, iż model wpływa na pogłębienie i rozszerzenie wiedzy, a więc i pobudza do kontynuowania podjętych badań. Dla ekologa, fizjologa, mikrobiologa, itp. szczególnie cennym okazuje się taki model, który daje możliwość wytyczenia drogi dalszych badań eksperymentalnych i oceny ich rezultatów (Szachnowicz, Szapiro 1973, 5), Omawiany model procesu rozmnażania i śmiertelności populacji może być tego przykładem. Wprowadzając do modelu coraz to nowe uogólnienia, otrzymuje się coraz pełniejszy obraz badanego zjawiska. I tak, wprowadzając uzależnienie procesu śmiertelności i rozmnażania od funkcji czasu, można uchwycić szczególny przypadek lub też szczególny moment w przebiegu danego procesu.

⁸ Por. też z tabelą.

⁹ Por. też przykład modelu – Kuźnicki, Urbanek 1970, 174.

Jeśli model jest poprawnie zbudowany, to na podstawie otrzymanych na jego bazie danych można wymienić znaczenia parametrów i stosować je jako podstawę dalszych badań (Bailey 1970, 65). I tak, korzystając z modelu rozmnażania i śmiertelności w obrębie populacji, można badać wpływ długości wybranego czynnika na proces rozmnażania i wymierania; wpływ warunków środowiska – długości i intensywności ich działania na oba badane procesy; wpływ wieku populacji, długości dojrzewania.

Na rozwój nauki wpływa jeszcze jedna ważna funkcja modelu matematycznego – to jest określenie i uporządkowanie podejścia do realnych faktów, a zatem usystematyzowanie procesu badania i poznawania zjawiska. Model taki umożliwia prawidłowe wykonywanie badań. Badając pewne zjawisko i dysponując odpowiednim modelem, można w sposób ściśle określony sprawdzać wpływ poszczególnych czynników uwzględnionych w modelu na przebieg danego procesu bez straty czasu na poszukiwanie tychże czynników czy ustalenie ich hierarchii. Tak np. model relacji drapieżnik – ofiara uwzględnia takie czynniki, jak wzrost lub zmniejszanie się populacji drapieżników, populacji ofiar, ich wzajemne uwarunkowanie, itp.

Omawiając funkcję wyjaśniającą modelu matematycznego, należy pamiętać o tym, że ułatwia on interpretację zjawiska, którego dotyczy. Można to prześledzić na wielu modelach, np. procesu rozmnażania i wymierania, zjawiska selekcji, wpływu migracji, drapieżnictwa, pasożytnictwa, itp. Wszystkie te modele wyjaśniają istotę zjawisk i procesów biologicznych, tłumaczą, dlaczego dane zjawisko przebiega tak, a nie inaczej, dlaczego w ogóle zaistniało lub z jakiego powodu ustało. Np. model wyjaśniający zjawisko selekcji tłumaczy, dlaczego eliminacja genu recesywnego przebiega powoli oraz z jakiego powodu ujawnienie się i przewaga genu dominującego jest również procesem powolnym; jednocześnie wyjaśnia charakter i prędkość tychże zmian oraz ułatwia zrozumienie ich mechanizmu. Natomiast model dotyczący drapieżnictwa wyjaśnia przyczynę zaistnienia stanu równowagi biologicznej w obrębie dwu populacji drapieżników i służących im za pokarm – ofiar. Otrzymujemy więc wytłumaczenie warunków zajścia procesu głównie poprzez ilościowe ujęcie stosunku drapieżnik – ofiara. Jednocześnie

możemy poznać od strony matematycznej możliwości życia, rozmnażania, przetrwania populacji ofiar. Omawiany model umożliwia podanie przyczyn ewentualnego wyginięcia populacji ofiary bądź zmniejszenia się populacji drapieżników lub też zmiany terytorium. Dla ekologów wszelkie tego typu informacje są bardzo cenne.

Powyższe rozważania ukazują różnorodne i bogate funkcje spełniane przez model matematyczny. Nie stanowi on odrębnej teorii, a tylko prowadzi do teoretyzacji nauki. Rozpatrywany samodzielnie jest bezużyteczny; natomiast łącznie z innymi metodami poznawczymi, jak eksperyment, doświadczenie, itp. oraz w kontekście całej teorii – nabiera wartości. (...)

Bibliografia

- Ackoff, R.L. (1969). *Decyzje optymalne w badaniach stosowanych*. Warszawa: PWN.
- Allee, W.C., Emerson, A.E., Park, O., Park, T., Schmidt, K.P. (1958). *Zasady ekologii zwierząt*. T. 1. Warszawa: PWN.
- Bailey, N.T.J. (1970). *Matematyka w biologii i medycynie*. Moskwa. [(1967). *Mathematical Approach to Biology and Medicine*. London: John Wiley and Sons].
- Bratno, A.A., Wołkow, P.P., Koczergin, A.N., Carjigorodcew, G.I. (1973). *Modelowanie czynności psychicznych*. Warszawa: PWN.
- Buslenko, N.P. (1968). *Modelirowanie złożonych systemów*. Moskwa.
- Czernawski, D.S., Romanowski, J.M., Stiepanowa, N.W. (1974). *Co to jest biofizyka matematyczna*. Warszawa: PWN.
- Dantzig, G.B. (1967). *Nowe matematyczne metody w biologicznych naukach*. W: *Wycisłtlielnyje ustrojstwa w biologii i medycynie*. Moskwa.
- Dawidowicz, A. (1970). *Homeostaza*. Warszawa: Wiedza Powszechna.
- Fomin, S.W., Berkinblit, M.B. (1973). *Matematyczne problemy w biologii*. Moskwa.
- Greniewski, H. (1969). *Cybernetyka niematematyczna*. Warszawa: PWN.
- Kadyrow, H.K., Antomonow, J.G. (1974). *Sintez matematycznych modeli biologicznych i medycznych systemów*. Kijów.
- Kuźnicki, L., Urbanek, A. (1970). *Zasady nauk o ewolucji*. T. 2. Warszawa: PWN.
- Maynard Smith, J. (1974). *Matematyka w biologii*. Warszawa: Wiedza Powszechna.
- Mazurkiewicz, A. (1974). *Przedmowa*. W: A. Mazurkiewicz (red.), *Problemy przetwarzania informacji*. T. 2. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne.

- Nysanbajew, A., Szliachin, G. (1973). *Jewristiczeskaja rol matematyki w sowriemennom jestiestwoznaniiji*. W: *Problemy filozofii i metodologii jestiestwoznaniija*. Moskwa.
- Panasewicz, J. (1973). *Rola cybernetyki w naukach biologicznych*. W: *Materiały II Krajowego Sympozjum Biocybernetyki, Biomatematyki i Biotechniki*, Warszawa – Wólka Zerzeńska 6-8 IV 1972 r. Warszawa: Polskie Towarzystwo Cybernetyczne.
- Pierce, J.R. (1967). *Symbole, sygnały, szumy*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Szachnowicz, A.R., Szapiro, D.J. (1973). *Matematyczeskije metody w isledowanii biologiczieskich system regulirowanija*. Moskwa.
- Sztoff, W. (1971). *Modelowanie i filozofia*. Warszawa: PWN.
- Winkowski, J. (1974). *Symulacja algorytmiczna*. W: A. Mazurkiewicz (red.), *Problemy przetwarzania informacji*. T. 2. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne.
- Zubrzycki, S. (1966). *Wykłady z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej*. Warszawa: PWN.

ANNA LEMAŃSKA

PRZEDMIOT MATEMATYKI W MATERIALIZMIE DIALEKTYCZNYM

Tekst został pierwotnie opublikowany w: *Z zagadnień filozofii przyrodoznawstwa i filozofii przyrody*, t. 7, red. M. Lubański, S.W. Ślaga, Wydawnictwo ATK, Warszawa 1985, 23-53. (Obecny przedruk obejmuje wybrane fragmenty tekstu. Zachowano numerację podpunktów z wersji oryginalnej).

W filozofii matematyki centralnym zagadnieniem jest problem przedmiotu tej dyscypliny naukowej. Jego rozwiązanie daje jednocześnie odpowiedź na pytanie o istotę matematyki. Problem ten od dawna interesował filozofów i doczekał się wielu różnych prób rozwiązań. Pozostaje mimo to w dalszym ciągu zagadnieniem otwartym. W xx w. nabrał on szczególnego znaczenia pod wpływem badań nad podstawami matematyki. Wyniki osiągnięte w tym zakresie stały się nowym impulsem do szukania odpowiedzi na pytania: czym jest matematyka? Co jest jej przedmiotem? Różnorodność rozwiązań tych problemów jest spowodowana specyfiką matematyki. Z jednej bowiem strony jest w niej konsekwentnie stosowana metoda dedukcyjna, dzięki której zalicza się matematykę do nauk formalnych. Z drugiej zaś jej liczne zastosowania w naukach przyrodniczych i społecznych dają podstawę do traktowania jej jako nauki o pewnym aspekcie świata materialnego. Z problemem przedmiotu matematyki łączy się więc ściśle zagadnienie związku matematyki z rzeczywistością materialną.

Wymienione problemy żywo interesują filozofów marksistowskich. W swej próbie ich rozwiązania poruszają różne związane z tym zagadnienia. Dzięki temu problem przedmiotu matematyki został potraktowany bardziej całościowo i szerzej niż w niektórych innych ujęciach współczesnych filozofów, którzy przedmiot matematyki badają z innych pozycji niż marksistowska. (...).

Problem przedmiotu matematyki zostaje już poruszony w pracach klasyków marksizmu. (...) Szersze zainteresowanie się tym problemem datuje się dopiero od początku lat pięćdziesiątych. Zaczyna wtedy pojawiać się coraz więcej prac na ten temat w różnych krajach. (...).

W związku z różnorodnością problemów, którymi obecnie zajmują się nauki matematyczne, powstaje pytanie, w jaki sposób należałoby określić zakres matematyki. Czy można mówić o jednej integralnej dyscyplinie, czy też matematyka rozpada się na szereg dziedzin, z których każdą trzeba badać osobno? W pracy zostanie przedstawiona próba odpowiedzi na pytanie, co jest przedmiotem matematyki czystej, teoretycznej, która w dalszym ciągu będzie traktowana jako jedna dyscyplina. W taki sposób traktują ją zwolennicy filozofii marksistowskiej.

$$(\dots)$$

2. Próba oceny poglądów

Ocena poglądów na przedmiot matematyki, zaproponowanych przez autorów marksistowskich, jest utrudniona ze względu na to, że nie można uznać przedłożonych propozycji za system w pełni ukształtowany. System ten jest ciągle w trakcie rozwoju, jest stale uzupełniany i modyfikowany, a prezentowane poglądy nie są jednolite. Analizę utrudnia też i to, że tylko w nielicznych pracach¹ zagadnienie przedmiotu matematyki jest potraktowane całościowo, tzn. przedstawione są wszystkie istotne i niezbędne kwestie, które się z tym łączą. Natomiast większość prezentowanych w pierwszej części pracy publikacji związanych z omawianym tematem traktuje przedmiot matematyki często marginesowo. Niemniej pewne elementy dotyczące rozumienia przedmiotu matematyki pozostają niezmiennione i są obecne we wszystkich wypowiedziach zwolenników materializmu dialektycznego i na tych właśnie wspólnych elementach postaram się przede wszystkim skoncentrować swoją uwagę.

Zostanie przede wszystkim dokonana ocena wewnętrznej spójności wspomnianych poglądów. Następnie poglądy autorów marksistowskich

¹ Między innymi są to (...) prace: Griaznow 1982, Kisieleva 1967, Ruzawin 1968.

na matematykę zostaną ukazane w szerszym kontekście, wśród takich koncepcji, dla których przedmiotem matematyki jest rzeczywistość lub pewien jej aspekt. Takie spojrzenie na teorię marksistowską przedmiotu matematyki pozwoli być może lepiej ocenić jej istotne właściwości, a także to, czy w adekwatny sposób ujmuje istotne cechy matematyki.

2.1. Problem spójności poglądów

Na wstępie tego punktu należy uczynić dwie ogólne uwagi odnośnie do samego sposobu argumentacji występującego w pracach dotyczących przedmiotu matematyki autorów marksistowskich. Pierwsza jest związana z traktowaniem poglądów Engelsa (...) w sposób niepodlegający żadnej dyskusji. Wszyscy autorzy marksistowscy ustosunkowują się do danego przez Engelsa w *Anty-Dühringu* określenia czystej matematyki i swoje poglądy w tym zakresie starają się z tym określeniem pogodzić. W ten sposób poglądy na matematykę stanowią uzupełnienie i rozszerzenie definicji Engelsa. Pojęcia matematyczne bowiem, nawet te na wysokim poziomie abstrakcji, mają według autorów marksistowskich odzwierciedlać w sobie pewną treść materialną, ujmować stosunki, relacje zachodzące między przedmiotami i zjawiskami w rzeczywistości. Nie są dowolnym tworem matematyka, a są wyabstrahowane ze świata materialnego. W ten sposób stwierdzenie Engelsa o realności przedmiotu matematyki pozostaje w dalszym ciągu aktualne w poglądach autorów marksistowskich.

Druga z kolei uwaga na temat sposobu argumentacji dotyczy trzymania się założeń materializmu dialektycznego i uzasadniania wszystkich spornych lub niejasnych kwestii za pomocą powołania się na te założenia. Ujęcie problemu przedmiotu matematyki przez zwolenników marksizmu ma zwoje źródło, jak się wydaje, w tym, że chcą oni pozostać w zgodzie przede wszystkim z główną tezą materializmu dialektycznego, jaką jest monizm materialistyczny. Można to odnieść zarówno do poglądów, które za przedmiot matematyki uważają przestrzenne formy i stosunki ilościowe, jak i do tych, dla których bezpośrednim przedmiotem są abstrakcyjne i wyidealizowane obiekty. Stanowią bowiem one odbicie realnie istniejących stosunków i własności. Proces abstrahowania jest tak wyjaśniany, aby nie zostawić żadnego miejsca dla „idealistycznych”

interpretacji przedmiotu matematyki. Co więcej wydaje się, choć może to budzić zdziwienie, iż poglądy te były kształtowane i wypracowywane pod wpływem ogólnych założeń materializmu dialektycznego, sama zaś matematyka i jej specyfika miały znaczenie mniej istotne. Zbyt często bowiem w pracach zwolenników marksizmu postuluje się, jak ma być, a nie wyjaśnia się istoty tego, co jest.

Zwolennicy marksizmu dialektycznego, piszący na temat matematyki, przywiązują, jak wspomniano, wielką wagę do poglądów Engelsa. Należy więc poczynić parę uwag na ich temat. Poglądy Engelsa w sprawie przedmiotu matematyki są niejednolite i trudne do pogodzenia ze sobą. Z jednej bowiem strony przedmiot matematyki jest według niego ściśle związany ze światem materialnym, z drugiej pierwiastkowi z minus jedności nie przypisuje żadnej realności poza naszym myśleniem. To, co Engels pisał o przedmiocie matematyki w *Anty-Dühringu*, odnosiło się przede wszystkim do pojęcia liczby naturalnej i figury geometrycznej. Można uznać jego pogląd za słuszny w odniesieniu do genezy pewnych pojęć matematycznych; być może tak to Engels traktował, występując przeciwko koncepcjom matematyki Dühringa. Czy uważał jednak, że liczby zespolone mają jakieś odniesienie do świata fizycznego, na to pytanie nie ma jednoznacznej odpowiedzi w jego pracach². Taki stan rzeczy jest być może związany z tym, że Engels nie stawiał sobie za zadanie wyjaśnienia osobliwości matematyki. Jego poglądy były inspirujące dla marksistów. Wydaje się jednak konieczne przeprowadzenie obecnie ich rewizji i krytycznej oceny. Szczególnie dotyczy to wypowiedzi Engelsa w *Anty-Dühringu* odnośnie do przedmiotu matematyki. Jego wypowiedź jest traktowana jako odnosząca się do istoty matematyki i jest uznawana w pewnym sensie za obowiązującą w sposób absolutny. Z całego jednak kontekstu wydaje się wynikać, że odnosiła się przede wszystkim do genezy matematyki, do powstawania jej podstawowych pojęć (liczba naturalna, figura geometryczna). Natomiast w sprawie takich obiektów,

² Takie potraktowanie przez Engelsa liczb zespolonych było prawdopodobnie związane z tym, że jeszcze w XVIII wieku, a więc po dwóch wiekach posługiwania się nimi, matematycy uważali je jeszcze ciągle za „niemożliwe” (Bourbaki 1980, 69).

jak liczby zespolone czy przestrzenie wielowymiarowe Engels nie miał wyraźnie sprecyzowanego poglądu dotyczącego ich istoty.

W poglądach na przedmiot matematyki, aktualnie występujących w materializmie dialektycznym, nie ma już takich, jak u Engelsa, nieścisłości – wszystkie obiekty matematyki są traktowane do pewnego stopnia jednolicie. Pozostają w tych poglądach jednak niewyjaśnione w dostateczny sposób pewne kwestie. Najistotniejsze z nich są związane z wytłumaczeniem roli aparatu poznawczego człowieka przy tworzeniu pojęć matematycznych. Wiąże się to ze sprawą ogólniejszą, a mianowicie z kwestiami spornymi, które można odnieść do teorii poznania materializmu dialektycznego. Nasuwające się wątpliwości, które dotyczą tych zagadnień, przedstawię w związku z tematem tej pracy.

W poglądach, w których za przedmiot matematyki uważa się stosunki ilościowe i formy przestrzenne rzeczywistości, pojęcia te pozostawia się właściwie bez analizy. Uznaje się, że stosunki, które poddają się opisowi matematycznemu, istnieją obiektywnie, realnie, są niezależne od podmiotu. Człowiek nie poznaje ich za pomocą zmysłów, natomiast ujmuje je poprzez procesy abstrahowania. Powstaje jednak problem, czy aparat poznawczy człowieka ujmuje je adekwatnie, czy więc przedmiot matematyki – wyabstrahowane stosunki ilościowe i formy przestrzenne – jest rzeczywiście niezależny od podmiotu, a co za tym idzie, czy nie ma w nim niczego dodanego od samego człowieka?

Podobnego typu problemy powstają przy analizie takich wypowiedzi, w których obok form przestrzennych i stosunków ilościowych za przedmiot matematyki uważa się abstrakcyjne struktury. Pozostają bowiem w zasadzie bez wyjaśnienia następujące kwestie: związek struktur abstrakcyjnych ze stosunkami ilościowymi, ich status ontyczny, ich geneza. Jednym z autorów, który szerzej rozpatruje te zagadnienia, jest Kaciwiel (Kaciwiel 1975, 11-27). Traktuje on całe zagadnienie historycznie i uważa, że aby obecnie zrozumieć pojęcie struktury matematycznej, nie można go rozpatrywać tylko w aktualnym jego stanie³. Genezy pojęcia

³ Podobne sugestie, dotyczące badania teorii matematycznych nie tylko od strony ich logicznej struktury, lecz także poprzez włączenie ich „do dialektyki postępu naukowego”, są zawarte w pracy: Geymonat 1966, 209.

struktury szuka on w selekcjach pewnych związków, które występują w rzeczywistości i poddają się formalizacji. Takie spojrzenie na pojęcie struktury matematycznej jest niewątpliwie inspirujące. Kaciwieli jednak nie rozwinął szerzej swoich koncepcji. W jego pracy brakuje dokładnej analizy istoty pojęcia struktury matematycznej i procesu tworzenia go przez człowieka.

Wśród marksistów nie ma zgodności w sprawie charakteru pojęcia struktury matematycznej. Część z nich traktuje to pojęcie jako ilościowe (Nysanbajew, Kaciwieli). Niektórzy natomiast nie starają się sprowadzić go tylko do pojęcia ilościowego, widząc w nim też aspekty jakościowe (Żukow). Wszyscy natomiast autorzy marksistowsy są zgodni w tym, że pojęcie to odnosi się do rzeczywistości i uznają, iż jest pewną formą, za pomocą której można ująć własności i relacje świata fizycznego.

Wydaje się, że samo sformułowanie, iż przedmiotem matematyki są struktury matematyczne, nie wnika w istotę tej dyscypliny. Stwierdzenie bowiem, że matematyka bada liczby, zbiory, struktury matematyczne jest niewątpliwie prawdziwe, lecz bez wyjaśnienia istoty tych obiektów nie jest interpretacją filozoficzną, a pozostaje na tej samej płaszczyźnie poznawczej co matematyka. W tym ujęciu przedmiotu matematyki brakuje analizy filozoficznej pojęć matematycznych i wydaje się, że ten problem został potraktowany naiwnie.

Wolne od takiej naiwności i oddające pewne cechy charakterystyczne matematyki są poglądy, które za jej bezpośredni przedmiot uznają abstrakcyjne i idealne pojęcia. Jednak i w tym ujęciu są pewne niejasności. Brakuje przede wszystkim dokładnej analizy sposobu istnienia pojęć. Jest wprawdzie przeprowadzona dokładna analiza ich otrzymywania (abstrahowanie, idealizacja), lecz ich status ontyczny jest mimo to niejasny i to jak się wdaje w dwóch aspektach. Jednym z nich jest rola podmiotu, drugim sam sposób istnienia pojęcia. Pojęcie bowiem, według autorów marksistowskich, jest zarówno ściśle powiązane ze światem materialnym, jak też z aparatem poznawczym człowieka, z podmiotem, bez którego nie byłoby pojęć. Nie istnieje ono samodzielnie, ani tylko w umyśle człowieka, jest w swym istnieniu pochodne, zależne od materii. W wypowiedziach zwolenników materializmu dialektycznego brakuje doprecyzowania poglądów w tym zakresie.

1. świat materialny dominuje przy tworzeniu pojęcia nad aparatem poznawczym człowieka,
2. to, co w pojęciu pochodzi od podmiotu, nie wypacza tego, co pochodzi od materii,
3. przedmiotem matematyki jest rzeczywistość, a nie twory umysłu ludzkiego.

W marksizmie uznaje się, że możemy ulegać złudzeniom zmysłowym. Poza tym w akcie poznawczym jesteśmy w stanie objąć tylko niewielką część informacji. Nasze poznanie rzeczywistości ma zawsze charakter subiektywny – jest, jak twierdzili klasycy marksizmu, „subiektywnym odbiciem obiektywnej rzeczywistości”. Prawdliwość naszych sądów o rzeczywistości jest tylko prawdziwością względną, a nie absolutną⁴. Uznaje się, że nauka ma charakter klasowy, że mogą być w niej przyjęte za prawdziwe tezy błędne, ale korzystne dla klasy panującej.

STRONA 55

Mimo tego teorię marksistowską cechuje jednocześnie wielki „ optymizm poznawczy” – nasze poznanie zbliża nas coraz bardziej do prawdy absolutnej⁵, pojęcia, które wytwarzamy, ujmują adekwatnie pewne aspekty świata materialnego. Jednym z argumentów za przyjęciem tej ostatniej tezy jest to, że ponieważ narządy zmysłów i aparat poznawczy człowieka zostały wytworzone w czasie ewolucji, są tworamı przyrody, nie mogą więc tej przyrody fałszować. Podobnie zdolności człowieka do abstrahowania i idealizowania zostały nabyte w wyniku przystosowania się gatunku ludzkiego do otaczającego go świata, mają więc charakter obiektywny i pojęcia otrzymane przy ich pomocy nie są dowolnym tworem umysłu, a oddają prawidłowości występujące w przyrodzie.

Odwołanie się do procesów ewolucyjnych nie wydaje się w pełni uzasadniać przyjętego stanowiska teoriopoznawczego. Narządy zmysłów bowiem u różnych gatunków zwierząt są często inaczej zbudowane i nawet te z nich, które spełniają analogiczne funkcje, odbierają ze świata zewnętrznego tylko te informacje, które są potrzebne, niezbędne dla danego gatunku. Są one poza tym w specyficzny sposób przetworzone (np. inaczej są odbierane barwy, kształty, itp. przez narządy wzroku różnych zwierząt; Dröscher 1971). W jakim więc stopniu uzyskujemy przez swoje narządy zmysłów adekwatny obraz świata zewnętrznego?

Poza tym pewne „sprawności” człowieka są niewątpliwie wyuczone, nabyte, a następnie przekazywane razem z kulturą z pokolenia na pokolenie. W jakim więc stopniu zdolności człowieka do myślenia abstrakcyjnego są wrodzone, a w jakim stopniu zostają wyuczone? I czy w ten sposób to, co jest nabyte, oddaje wiernie świat materialny?

Pozostaje więc ciągle pytanie, czy pojęcia matematyczne, które według marksistów są tworzone w kontakcie poznawczym człowieka z rzeczywistością, są adekwatnym odbiorem świata zewnętrznego w stosunku do podmiotu. Człowiek jest zdolny do wyobrażania sobie pewnych fantastycznych tworów nie istniejących w rzeczywistości materialnej.

5 K. Kłósak, polemizując ze stanowiskiem marksistowskim, które odrzuca wszelki agnostycyzm, pisze, że: „częściowy agnostycyzm przedstawia mu się jako nieuniknione następstwo subiektywistycznej interpretacji bezpośrednich danych intuicji »zmysłowej« oraz natury tej formy rozumowania redukcijnego, jaką jest tłumaczenie” (Kłósak 1948, 9-40).

Wprawdzie często ich poszczególne elementy są wzięte w pewnym przynajmniej stopniu ze świata materialnego, to jednak połączenie tych elementów, które następuje w umyśle człowieka, w jego wyobraźni, jest zupełnie dowolne. Być może tak też się dzieje i z pewnymi pojęciami matematycznymi (przestrzenie wielowymiarowe, liczby zespolone, pojęcia sprzeczne).

Nasza wiedza może być błędna, może nie mieć z rzeczywistością nic wspólnego, potrzebne jest więc kryterium, które pozwoliłoby ustalić, czy istnieje zgodność między sądami o rzeczywistości a rzeczywistością. Takim kryterium, według marksistów, jest praktyka społeczna. Nie jest jednak to kryterium absolutne i to pojęcie, które w pewnym momencie wydaje się być zgodne z rzeczywistością, po pewnym czasie może zostać uznane za nie w pełni ją odtwarzające czy wręcz błędnie. Praktyka społeczna więc nie zabezpiecza nas przed takimi wypowiedziami, które nie są zgodne z faktycznym stanem rzeczy. Tak więc teza marksistów mówiąca o tym, że w pojęciach matematycznych zawarta jest treść materialna, że odzwierciedlają się w nich realne stosunki i procesy, wydaje się być w niedostateczny sposób uzasadniona.

Drugi aspekt związany ze sposobem istnienia pojęć z kolei ściśle łączy się z kwestią uniwersaliów. Stanowisko materializmu dialektycznego w tej sprawie jest pewną formą realizmu umiarkowanego⁶. Powstaje tu jednak problem następujący: jeżeli wszystko, co istnieje, (według autorów marksistowskich) jest tylko pewną formą istnienia materii, to czym w takim razie są pojęcia i jaki jest rodzaj ich istnienia? Jaki jest związek pojęć matematycznych z materią? Co jest materialnego np. w pojęciu

⁶ Sprawa zaklasyfikowania stanowiska materializmu dialektycznego w kwestii uniwersaliów nie jest jednoznaczna, gdyż sami marksiści nie uważają się za umiarkowanych realistów. Taki stan rzeczy jest spowodowany prawdopodobnie tym, że przy określaniu tego stanowiska autorzy marksistowscy kładą zbyt duży nacisk na elementy „idealistyczne”. Natomiast, gdy określi się realizm umiarkowany tak, jak czyni to A.B. Stępień w *Elementach filozofii* (Stępień 1982, 67: „istnieją nazwy i pojęcia ogólne, nie istnieją natomiast (obiektywnie) przedmioty ogólne. Ogólnym nazwom i pojęciom odpowiadają pewne zbiory (klasy) przedmiotów jednostkowych – istniejących w świecie realnym lub w sferze czysto intencjonalnych wytworów świadomości – dzięki posiadaniu wspólnych (takich samych, podobnych) cech lub dzięki takiej samej naturze gatunkowej tych przedmiotów”), to stanowisko marksistów można określić jako realizm umiarkowany.

liczby 2, czy funkcji? Te kwestie są również niejasne, szczególnie że niektórzy marksiści (...) uznawali, iż np. myśl jest niematerialna⁷. Pojęcia matematyczne również jak myśl wydają się nie przejawiać żadnych zjawiskowych cech materii.

2.2. Inne koncepcje, w których przedmiotem matematyki jest rzeczywistość

Zagadnienie przedmiotu matematyki w filozofii marksistowskiej jest ściśle powiązane z problemem stosunku matematyki do rzeczywistości. Ten problem od dawna interesował filozofów i był rozmaicie rozwiązywany. Niektóre z tych rozwiązań są zbieżne ze stanowiskiem reprezentowanym przez autorów marksistowskich w tym, że uznają, iż matematyka jest związana zarówno genetycznie, jak i treściowo, ze światem materialnym, opisuje zależności w nim występujące, odkrywa się fakty matematyczne, badając rzeczywistość fizyczną.

W tym punkcie zostaną wymienione najważniejsze cechy charakterystyczne tych poglądów, z zaznaczeniem różnic z ujęciem występującym w materializmie dialektycznym.

Autorzy marksistowscy, rozwijając swoją teorię abstrakcji, powołują się na Arystotelesa. Odrzucił on istnienie idei Platona, uznawał, że ogólne pojęcia nie są wrodzone, że dochodzimy do nich, badając realne przedmioty. Marksisci w swoich poglądach wykorzystują te ogólne idee; twierdzą jednocześnie, że sam Arystoteles nie rozwinął ich we właściwy sposób, gdyż w swojej koncepcji opisał tylko, w jaki sposób następuje oderwanie się od zmysłowych własności rzeczy, a tym samym dokonał klasyfikacji i opisu zjawisk, a nie wyjaśnił ich istoty. Przez to koncepcja Arystotelesa nie mogła wytłumaczyć, w jaki sposób powstało np. pojęcie matematycznej nieskończoności (Ruzawin 1968, 206).

Poglądy tomistów w tym zakresie mają także wiele cech wspólnych z marksistowskimi i wbrew twierdzeniom zwolenników materializmu dialektycznego nie są to podobieństwa tylko czysto zewnętrzne,

⁷ K. Kłósak doprecyzowuje to stwierdzenie, dodając, iż myśl „nie ujawnia w sobie zjawiskowych właściwości materii” (Kłósak 1978, 41).

nieistotne⁸. Według świętego Tomasza przedmiotem matematyki jest materia inteligibilna ogólna, którą otrzymuje się, abstrahując od materii indywidualnej i zmysłowej, a także od ruchu. W matematyce abstrahuje się „ilość czystą”, pozbawioną własności podpadających pod zmysły, poznawalną rozumowo. Jest ona otrzymywana na drodze badania świata materialnego. W ostatecznej więc instancji przedmiot matematyki jest ściśle z nim złączony⁹.

W pewnym stopniu zbieżne z poglądami marksistowskimi są koncepcje K. Lorenza¹⁰ i J. Monoda (Monod 1971, 197-198). Obaj uznają tzw. „ewolucyjną teorię poznania”, według której doświadczenie jest rozumiane jako doświadczenie całego gatunku. Uzyskane na jego podstawie wyniki są przekazywane z pokolenia na pokolenie przez kod genetyczny. W ten sposób m.in. zostały nabyte wrodzone ramy poznawania. Matematykę w tym ujęciu można traktować dwojako. Z jednej strony jako naukę aprioryczną, której pewne formy są wrodzone – wtedy, gdy rozpatruje się każde pokolenie osobno. Z drugiej – niektóre pojęcia matematyczne powstały w wyniku doświadczenia całego gatunku, są więc aposterioryczne. Przy takim ujęciu zaciera się kantowskie przeciwstawienie tego, co jest *a priori*, temu, co jest *a posteriori*.

Innymi koncepcjami, według których przedmiot matematyki jest ściśle związany ze światem materialnym, lecz które inaczej ujmują to zagadnienie niż marksizm, są poglądy opierające się na nominalizmie w kwestii pojęć ogólnych.

W indukcjonizmie, którego twórcą był J.S. Mill, prawdy logiczne i matematyczne nie są oczywiste, a są indukcyjnymi uogólnieniami faktów empirycznych. Wydają się wprawdzie one koniecznymi, lecz dzieje się tak dlatego, że są oparte na bardzo licznych doświadczeniach, nie sprzeciwia się im żaden znany fakt (Mill 1962, 138).

8 Kłósak uznaje, iż zarówno teoria poznania w tomizmie i materializmie dialektycznym (teoria bezpośredniego realizmu krytycznego) oraz pogląd w sprawie uniwersaliów w zasadzie się utożsamiają (Kłósak 1948, 7-10, 38-41).

9 Szerzej o tym pisze S. Mazierski (Mazierski 1969, 154-176).

10 Koncepcja „ewolucyjnej teorii poznania” jest zawarta m.in. w (...) Lorenz 1977.

Według reizmu¹¹ należy zdania mówiące o zbiorach pewnych przedmiotów czy o pojęciach utworzonych na podstawie pojęcia zbioru sprowadzić do zdań mówiących tylko o indywidualnych przedmiotach. W tym sensie można za przedmiot matematyki uważać rzeczywistość.

Marksiści takie poglądy odrzucają. Uznają bowiem, że reizm zubaża matematykę, gdyż nie wszystkie zdania dadzą się wyinterpretować w żądany sposób. Występują także przeciwko tendencjom nominalistycznym, zarzucając im jednostronność i skrajność ujęcia. Człowiek bowiem poznaje otaczającą go rzeczywistość nie tylko zmysłami, lecz także przy pomocy pojęć i kategorii posiadanej już wiedzy. Pojęcia według marksistów są nie tylko rezultatem poznania przez człowieka obiektywnej rzeczywistości, lecz również stanowią środek, za pomocą którego podmiot ujmuje nowe obiekty, ich własności i prawidłowości (Kopnin 1966, 39). Pojęcie nie jest więc tylko skrótem, nazwą ogólną.

Warto też przytoczyć wypowiedź Geymonata, który uważa, że nie ma większego znaczenia rozstrzygnięcie, czy matematyka czerpie swe pojęcia pierwotne z doświadczenia, należy natomiast zauważyć, iż ma ona zawsze styczność ze światem empirii, a jej konstrukcje mają zastosowanie przy poznawaniu przyrody. Należy również, według niego, zastąpić „ogólnikowe i statyczne pojęcie matematyki” krytyczno-historyczną analizą teorii, w których się ona przejawia, a które są związane ze światem doświadczenia (Geymonat 1966, 210). Te postulaty są bliskie zwolennikom materializmu dialektycznego.

Za tezę, iż przedmiot matematyki jest ściśle złączony ze światem materialnym, opowiada się nie tylko część filozofów, lecz także wielu matematyków. Na zakończenie tego punktu zostaną przytoczone wypowiedzi kilku z nich. R. Steinhaus uważa, że przedmiotem matematyki jest rzeczywistość. Uznaje poza tym matematykę za naukę uniwersalną, dla której nie ma rzeczy obcych (Steinhaus 1956, 6).

A. Mostowski twierdzi, że wyniki uzyskane przy badaniu podstaw matematyki świadczą na korzyść „tezy filozofii materialistycznej, według której matematyka jest w ostatecznym obrachunku nauką przyrodniczą, że jej pojęcia i metody mają swe źródło w doświadczeniu i że próby

11 W Polsce takie poglądy głosili S. Leśniewski, T. Kotarbiński.

oparcia jej podstaw, nie biorące pod uwagę jej pochodzenia z nauk przyrodniczych, są skazane na niepowodzenie” (Mostowski 1955, 42).

Szeroko oddziaływały poglądy G. Pólya’ego, według którego metody, jakimi posługuje się matematyk w swojej pracy, są takie same, jak metody występujące w innych naukach. W trakcie tworzenia w matematyce są stosowane różne procedury heurystyczne, rozumowania indukcyjne, przez analogię, itp. Odkrywanie nowych twierdzeń matematycznych odbywa się tak samo, jak i w naukach przyrodniczych. „Matematyka w procesie tworzenia staje się nauką eksperymentalną, indukcyjną” (Polyà 1964, 7).

R. Courant uważa, że „matematyka musi czerpać swe motywy z konkretnego tworzywa szczególnego i zdążać z powrotem do pewnych warstw rzeczywistości (...). Treść najbardziej teoretycznych przedsięwzięć matematycznych może być często uzależniona od namacalnej rzeczywistości fizycznej” (Courant 1966, 31-32).

L. Kalmár proponuje oprzeć matematykę na empirycznych podstawach. Uważa, że aksjomaty każdej interesującej teorii matematycznej zostały wyabstrahowane z rzeczywistości, a niesprzeczność systemów formalnych jest faktem empirycznym (Kalmár 1967, 187-194).

Te wypowiedzi matematyków są zgodne z poglądami zwolenników materializmu dialektycznego na przedmiot matematyki. Stanowią one ważne potwierdzenie tych poglądów, gdyż pochodzą od ludzi czynnie zajmujących się matematyką.

2.3. Przedmiot matematyki w materializmie dialektycznym a specyfika matematyki

Na wstępie należy zauważyć, iż marksistowska koncepcja przedmiotu matematyki nie jest jedyną możliwą. Można wymienić co najmniej trzy zasadniczo odmienne grupy poglądów:

1. poglądy realistyczne – poglądy odwołujące się do idei Platona,
2. poglądy konceptualistyczne (konstruktywistyczne) – człowiek może dowolnie tworzyć obiekty matematyczne,
3. poglądy lingwistyczne – matematyka jest tylko językiem, narzędziem, nie ma przedmiotu.

Każda z tych koncepcji, podobnie jak i marksistowska, ujmuje tylko pewien aspekt matematyki. Taka różnorodność poglądów na temat przedmiotu matematyki jest związana z tym, że matematyka wydaje się mieć co najmniej dwa różne oblicza. Raz bowiem dzięki temu, że matematyka ma liczne zastosowania w różnych naukach przyrodniczych i społecznych, można ją traktować jako naukę do pewnego stopnia doświadczalną, w ścisły sposób związaną ze światem materialnym. Z drugiej strony sposób jej wykładu jest dedukcyjny, empiria nie ma tu żadnego znaczenia. Te dwa oblicza matematyki wyróżniają ją wśród innych nauk, posiada ona swoją specyfikę, którą można widzieć następująco:

1. Geneza matematyki, podobnie jak nauk przyrodniczych, jest związana z praktycznymi potrzebami ludzi (liczenie, mierzenie). Główne pojęcia matematyki: liczba, figura geometryczna są ściśle powiązane z rzeczywistością fizyczną.
2. Matematyka bardzo szybko przerodziła się w system dedukcyjny, w którym z niewielu założeń wyjściowych, za pomocą przyjętych reguł, dowodzi się następnych faktów, nie odwołując się w żadnym miejscu do doświadczenia.
3. Każdą teorię matematyczną można sformalizować (przez teorię sformalizowaną rozumiem nie tylko teorie pierwszego rzędu), chociaż całej matematyki nie da się ująć w jeden system formalny. Teoria sformalizowana ma z reguły wiele modeli, nie opisuje więc tylko jednej dziedziny. Poza tym „postulat dobierania istotnościowej aksjomatyki nie da się w ogóle sformułować. Nie istnieje bowiem nic niezależnego od aksjomatyki, ona jest pierwsza i ona wyznacza całą teorię, którą *implicite* w sobie nosi” (Gierulanka 1962, 167).
4. Teorie matematyczne mają liczne, często nieoczekiwane zastosowania do badania świata materialnego.

W materializmie dialektycznym zostały wyjaśnione problemy związane z punktami 1 i 4. Natomiast problemy łączące się z 2 i 3 nie są wyjaśnione w zadawalający sposób. Są to przede wszystkim:

- a. przy dowodzeniu twierdzeń w żadnym momencie nie odwołujemy się do doświadczenia,
- b. raz uznane twierdzenie, teorie nigdy nie są odrzucane bez względu na dane empiryczne,
- c. wiedza matematyczna kumuluje się, przeciwnie niż to się dzieje w naukach przyrodniczych,
- d. dla teorii matematycznej ważna jest jej niesprzeczność, a nie to, czy adekwatnie opisuje pewien fragment rzeczywistości.

Uznanie, że przedmiotem matematyki są stosunki ilościowe, formy przestrzenne, czy też inne relacje zachodzące w świecie materialnym wyjaśnia zarówno to, w jaki sposób powstały nauki matematyczne oraz to, dlaczego znajdują one tak liczne zastosowania w naukach przyrodniczych i społecznych. Takie rozwiązanie problemu przedmiotu matematyki wydaje się najprostsze i wtedy w tym, że matematyka służy do opisu świata materialnego, nie ma nic dziwnego ani zaskakującego. We wszystkich kierunkach, które mają zasadniczo odmienny pogląd na przedmiot matematyki, ten problem często pozostaje bez dostatecznego wyjaśnienia i uzasadnienia lub w ogóle jest pomijany.

W marksistowskiej koncepcji przedmiotu matematyki zostaje jednak niewyjaśnione, dlaczego pewne teorie powstały dla wewnętrznych potrzeb matematyki, zanim zaistniała możliwość ich zastosowania lub które nie zostały jeszcze ciągle wykorzystane do badania świata materialnego. Przykładów takich teorii jest bardzo wiele – np. algebra Boole’a, geometria Łobaczewskiego, liczby zespolone. O liczbach zespolonych przecież Engels pisał, że istnieją tylko w głowie matematyka i odmawiał im realności. Wydaje się więc, iż nie widział, czy nie uznawał ich związku ze światem materialnym. Obecnie w materializmie dialektycznym problem ten próbuje się rozwiązać, pisząc o potencjalnym związku przedmiotu matematyki z rzeczywistością (Pietrow 1973, 21-22) czy też sprowadzając pojęcia bardziej abstrakcyjne i skomplikowane do prostszych, dla których związek ze światem empirii jest widoczny (Arakielian 1979, 65-67; Ruzawin 1968, 210-211). Każde z tych rozwiązań wydaje się niedostatecznie uzasadnione. Określenie „potencjalny związek z rzeczywistością” w tym przypadku niczego nie wyjaśnia, nie wchodzi bowiem

w istotę ewentualnego mechanizmu tworzenia takich pojęć, których związek z rzeczywistością w chwili ich powstania jest tylko potencjalny. Natomiast sprowadzanie jednych pojęć do drugich daje wprowadzić obraz, w jaki sposób są ze sobą powiązane różne, często odległe nawet pojęcia (prawie wszystkie pojęcia dają się wyinterpretować w teorii mnogości), lecz mimo to nie mówi o istocie redukowanych pojęć. Wydaje się bowiem, iż np. funkcja nie jest w rzeczywistości zbiorem par uporządkowanych, ani liczba zespolona punktem na płaszczyźnie. Pierminow jeszcze inaczej próbuje wytłumaczyć wspomniany fakt. Wprowadza mianowicie termin „matematyczne przewidywanie”. Według niego każde pojęcie w nauce, również w matematyce, jest tworzone nie tylko w zależności od aktualnych potrzeb, lecz również i dla przyszłych tak, aby miało maksymalne zastosowanie i w innych przypadkach. Działalność skierowana ku przyszłości opiera się na podstawie określonej o niej informacji. W procesie przetwarzania informacji mamy do czynienia z dwoma składnikami: świadomym i podświadomym. U człowieka ważne znaczenie mają, działające na poziomie podświadomości, mechanizmy gromadzenia i wykorzystywania informacji. Taka zdolność jest jedną z cech przystosowawczych (Bielajew, Pierminow 1981, 183-202). Koncepcja Pierminowa, jakkolwiek interesująca, jest jednak, jak przyznaje również sam autor, daleka od wyczerpującego uzasadnienia.

Istnienie wyżej wspomnianych teorii matematycznych osłabia do pewnego stopnia tezę marksizmu, że matematyczne fakty odkrywają się, badając świat materialny i że jej twierdzenia mówią o rzeczywistości fizycznej. Nie wydaje się to słuszne w wielu przypadkach. W teorii mnogości na przykład występują pewne pojęcia (np. liczby kardynalne), dla których nie widać żadnych odpowiedników w świecie materialnym. Tworzy się też pewne konstrukcje, stosując nieefektywne metody (np. aksjomat wyboru), przeczące naszym potocznym intuicjom związanym np. z objętością brył (paradoksalny rozkład kuli¹²).

12 Twierdzenie o paradoksalnym rozkładzie kuli głosi: Kulę K można rozłożyć na pięć zbiorów $K = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5$ takich, że każde dwa z nich są rozłączne oraz że ze zbiorów A_1 i A_2 i ze zbiorów A_3, A_4, A_5 dają się z powrotem złożyć (przy użyciu tylko przekształceń izometrycznych) dwie kule przystające do kuli K . Dokładniej, istnieje dodatkowy rozkład $K = B_1 + B_2$ kuli K na dwa

Z tymi zagadnieniami łączy się też problem prawdziwości twierdzeń. Zwolennicy materializmu dialektycznego uznają klasyczną definicję prawdy oraz praktykę społeczną za kryterium prawdziwości teorii matematycznych. Teza ta nie wydaje się być zgodna z praktyką matematyków. Prawdziwość twierdzeń matematycznych jest z reguły rozumiana koherencyjnie. Żadne twierdzenie potwierdzone nawet wiele razy przez doświadczenie nie może zostać w niej przyjęte jako prawdziwe. W matematyce nie mówi się też o prawdziwości jakiejś teorii, a tylko o jej niesprzeczności. Poza tym często istnieją obok siebie teorie nawzajem ze sobą sprzeczne. Doświadczenie może dać nam odpowiedź tylko na pytanie, która teoria matematyczna nadaje się lepiej do opisu świata materialnego, a nie rozstrzyga jej prawdziwości czy niesprzeczności. Podważa to w pewnym stopniu możliwość stosowania w matematyce klasycznej definicji prawdy.

Problem niesprzeczności teorii sformalizowanych był szczególnie badany w formalizmie. Przeciwno temu kierunkowi w podstawach matematyki są wysuwane w materializmie dialektycznym zastrzeżenia, oparte przede wszystkim na wynikach twierdzeń Gödla. Wydaje się jednak, że twierdzeń tych nie można interpretować jako obalających stanowisko formalistyczne. Wprowadzie program Hilberta w swojej pierwotnej postaci jest niewykonalny, niemniej należy pamiętać, iż wyniki twierdzeń Gödla odnoszą się do sformalizowanych teorii pierwszego rzędu w logice klasycznej. Dla innych formalizacji twierdzenia Gödla mogą nie być prawdziwe¹³.

zbiory rozłączne i jeszcze jeden rozkład $K = B_3 + B_4 + B_5$ kuli K na trzy zbiory, z których każde dwa są rozłączne, takie że zbiory A_i i B_i są przystające dla $i = 1, 2, 3, 4, 5$ (Lelek 1966, 14).

13 „Konkluzje Gödla nie wykluczają możliwości skonstruowania finitystycznego, absolutnego dowodu niesprzeczności arytmetyki. Gödel dowiódł tylko, że żaden taki dowód nie może posiadać reprezentacji w ramach arytmetyki. Jego rozumowanie nie eliminuje możliwości skonstruowania ściśle finitystycznych dowodów nie mających reprezentacji w ramach arytmetyki. Nikt dziś jednak nie potrafi powiedzieć, na czym miałyby polegać finitystyczny dowód, nie dający się odwzorować w arytmetyce” (Nagel, Newman 1966, 87, przypis 1). Warto dodać, że absolutne niefinitystyczne dowody niesprzeczności arytmetyki zostały podane.

Twierdzenia Gödla są poza tym wykorzystywane dla poparcia niektórych tez materializmu dialektycznego. Czyni tak m.in. Brynikowski (Brynikowski 1980, 145-162). Wydaje się jednak, iż z wyników Gödla wyciągnął on zbyt daleko idące wnioski. Dla żadnego bowiem zdania prawdziwego w dziedzinie liczb naturalnych, a niezależnego od aksjomatów arytmetyki Peano, potwierdzenie przez indukcję niepełną nie stanowi dowodu prawdziwości. Procedura sprawdzania spełnialności tych zdań ma charakter rozumowania dedukcyjnego, a nie indukcyjnego. O hipotezie Goldbacha w tej chwili nie wiadomo, czy jest niezależna od aksjomatów arytmetycznych, ani czy jest spełniona w dziedzinie liczb naturalnych. To, że do tej pory nie znaleziono dla niej kontrprzykładu, może tylko stwarzać nadzieję, że być może okaże się ona prawdziwą. Jak dotąd pozostaje ciągle tylko hipotezą. Trudno więc zgodzić się z tezą Brynikowskiego, że wyniki twierdzeń Gödla mają potwierdzać marksistowski pogląd uznający, iż między matematyką a naukami przyrodniczymi nie ma istotnej różnicy, oraz że w matematyce prawdziwość rozumie się w sensie klasycznym¹⁴.

Należy zwrócić uwagę na interesujące sugestie Griaznowa dotyczące procesu idealizacji (Griaznow 1982, 62-65). Wydaje się, że w porównaniu z innymi poglądami występującymi w materializmie dialektycznym jego ujęcie lepiej oddaje charakter obiektów matematyki współczesnej, gdzie główną metodą budowania teorii jest aksjomatyzacja i formalizacja. W ten sposób „treść” pierwotnych pojęć teorii jest zadawana przez jej aksjomaty, które właśnie ujmują własności pewnych relacji, jakie mają zachodzić między tymi pojęciami. To samo można odnieść i do pojęć definiowalnych w jakiejś teorii. Mimo wszystko trudno jednak zgodzić

¹⁴ E. Nagel i J.R. Newman zupełnie inaczej interpretują wyniki Gödla: „Sformalizowana procedura aksjomatyczna opiera się na ustalonym wcześniej zbiorze aksjomatów i reguł transformacji. Rezultaty Gödla wskazują, że inwencji matematyków w zakresie wymyślania nowych reguł dowodzenia nie można ograniczać w drodze takich wstępnych ustaleń. W konsekwencji nie można też ostatecznie wyjaśnić problemu formy logicznej poprawnych dowodów matematycznych. Wobec tego nasuwa się pytanie, czy w ogóle należy się spodziewać, że kiedykolwiek podana zostanie wyczerpująca definicja prawdy matematycznej lub logicznej i czy nie jest tak, że tylko na gruncie skrajnego »realizmu« filozoficznego w duchu Platona możliwa jest taka definicja” (Nagel, Newman 1966, 69).

się z wywodami Griaznowa, gdy rozpatrujemy genezę niektórych pojęć. Wprawdzie Euklides nie korzystał w swoim systemie z podanego przez siebie określenia punktu, lecz wydaje się, iż własność wyrażona w jego definicji leży niejako u źródeł wszystkich innych własności punktu. Poza tym, gdy rozpatrujemy systemy aksjomatyczne, to te same uwagi Griaznowa można odnieść i do obiektów abstrakcyjnych. Liczbę naturalną bowiem również można określać poprzez relacje, które powinna spełniać. Zaciera się więc różnica między obiektem abstrakcyjnym a wyidealizowanym.

Koncepcja marksistowska przedmiotu matematyki nie ujmuje wszystkich aspektów matematyki. Strona formalna, dedukcyjna nie została uwzględniona w wystarczającym zakresie. Próba autorów marksistowskich sprowadzenia matematyki do rzędu nauk badających pewien aspekt świata materialnego spowodowała to, że nie została w dość wyraźny sposób uwidoczniona specyfika matematyki.

Rozwiązywanie problemu przedmiotu matematyki jest uzależnione od przyjęcia pewnych ogólnych założeń w ontologii i teorii poznania. Przyjęte bowiem ogólne założenia, dotyczące rzeczywistości oraz jej poznawania, wyznaczają pewne ramy, poza które nie może wyjść rozwiązanie problemu przedmiotu matematyki. Ściślej ten problem łączy się z kwestią uniwersaliów. Z tego względu ocena poglądów na przedmiot matematyki musi być związana z ustosunkowaniem się do pewnych kwestii z teorii rzeczywistości i poznania. Na ujęcie marksistowskie przedmiotu matematyki szczególny wpływ mają przede wszystkim przyjęty monizm materialistyczny oraz teoria odbicia. W przeprowadzonych analizach nie polemizowano jednak z ogólnymi założeniami materializmu dialektycznego. Z tego powodu ocena koncepcji dotyczących przedmiotu matematyki w materializmie dialektycznym jest niepełna. Zwrócono tylko uwagę na kilka aspektów tego złożonego problemu. Zostały przedstawione pewne wątpliwości, jak można sądzić szczególnie ważne, nasuwające się przy lekturze wypowiedzi filozofów marksistowskich dotyczących przedmiotu matematyki.

Problem przedmiotu matematyki, jak już wspomniano, wpływa w znacznej mierze na rozwiązywanie w zasadzie wszystkich istotnych kwestii dotyczących istoty matematyki. Przy ocenie więc koncepcji

dotyczącej przedmiotu matematyki należałoby też uwzględnić wypowiedzi odnoszące się i do innych problemów w filozofii matematyki, szczególnie prawdziwości twierdzeń, roli dedukcji, stosunku matematyki do świata doświadczenia zmysłowego. Te wszystkie problemy zostały w tej pracy tylko zasygnalizowane.

Bibliografia

- Arakielian, G.B. (1979). *O dowodzie w matematyce*. Erewan.
- Bielajew, E.A., Pierminow, B.J. (1981). *Filozofskie i metodologiczskie problemy matematyki*. Moskwa.
- Bourbaki, N. (1980). *Elementy historii matematyki*. Warszawa: PWN.
- Brynikowski, Z. (1980). *Filozoficzne konsekwencje twierdzenia Gödla*. W: J. Such (red.), *O swoistości uzasadniania wiedzy w różnych naukach*, 145-162. Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM.
- Courant, R. (1966). *Matematyka w świecie współczesnym*. W: *Matematyka w świecie współczesnym. Zbiór artykułów z „Scientific American”*, 9-34. Warszawa: PWN.
- Dröscher, V.B. (1971). *Świat zmysłów*. Warszawa: Wiedza Powszechna.
- Geymonat, L. (1966). *Filozofia a filozofia nauki*. Warszawa: PWN.
- Gierulanka, D. (1962). *Zagadnienie swoistości poznania matematycznego*. Warszawa: PWN.
- Griaznow, B.S. (1982). *Logika, racjonalność, twórczość*. Moskwa.
- Ingarden, R.S. (1977). *Marksistowska metodologia w naukach matematyczno-przyrodniczych*. Człowiek i Światopogląd, 1.
- Kaciwieli, G. (1975). *Matematyka i rzeczywistość*. Istoriko-matematyczne issledowanija, 20.
- Kalmár, L. (1967). *Foundations of Mathematics – Whither Now?*. W: I. Lakatos (red.), *Problems in the Philosophy of Mathematics*, 187-207. Amsterdam: North-Holland.
- Kisielewa, N.A. (1967). *Matematyka i rzeczywistość*. Moskwa.
- Kłósak, K. (1948). *Materializm dialektyczny. Studia krytyczne*. Kraków: Wydawnictwo Mariackie.
- Kłósak, K. (1978). *Dusza ludzka w perspektywach filozofii przyrody i metafizyki*. *Analecta Cracoviensia*, 10, 29-47.
- Kopnin, P.W. (1966). *Logika naukowego poznania*. Woprosy filosofii, 10.
- Lelek, A. (1966). *Zbiory*. Warszawa: PZWS.
- Lorenz, K. (1977). *Odwrotna strona zwierciadła. Próba historii naturalnej ludzkiego poznania*. Warszawa: PIW.

- Mazierski, S. (1969). *Prolegomena do filozofii przyrody inspiracji arystotelesowsko-tomistycznej*. Lublin: TN KUL.
- Mill, J.S. (1962). *System logiki dedukcyjnej i indukcyjnej*, t. 1. Warszawa: PWN.
- Monod, J. (1971). *Le hasard et la nécessité*. Paris: Éditions du Seuil.
- Mostowski, A. (1955). *The present state of investigations on the foundations of mathematics*. (Rozprawy matematyczne, IX). Warszawa: PWN.
- Nagel, E., Newman, J.R. (1966). *Twierdzenie Gödla*. Warszawa: PWN.
- Nowak, L. (1968). *Analiza pojęcia prawdy względnej i pojęcia prawdy absolutnej*. *Ruch Filozoficzny*, 26(4), 343-348.
- Pietrow, J.A. (1973). *Filosofskie problemy matematiki*. Moskwa.
- Polyà, G. (1964). *Jak to rozwiązać?* Warszawa: PWN.
- Ruzawin, G.I. (1968). *O pirodzie matematycznego znanija*. Moskwa.
- Steinhaus, B. (1956). *Kalejdoskop matematyczny*. Warszawa: PZWS.
- Stępień, A.B. (1982). *Elementy filozofii*. Lublin: RW KUL.

ROZMOWA 2

O usiłowaniu poznania i zrozumienia świata

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: W 1998 roku ukazał się pierwszy tom publikacji, zatytułowanej *Filozoficzne i naukowo-przyrodnicze elementy obrazu świata*. Był on efektem konferencji pod tym samym tytułem, która została zorganizowana przez Was w Instytucie Filozofii na WFCh 16 kwietnia 1997 roku. W kolejnych latach (1998-2009) odbywały się dalsze edycje tej konferencji oraz wydawane były kolejne tomy „Obrazów”, łącznie osiem¹. Zawartość tych publikacji jest bardzo różnorodna, ale ich wspólny mianownik stanowi poszukiwanie odpowiedzi na pytanie, jakiego obrazu świata materialnego dostarczają wyniki współczesnych badań naukowych oraz jakie ma on znaczenie dla rozważań filozoficznych. Nawiązując do tego zagadnienia, chciałbym zapytać, jaki obraz świata jest Wam najbliższy?

¹ Seria wydawnicza *Filozoficzne i naukowo-przyrodnicze elementy obrazu świata* powstała w związku z organizowanymi przez Sekcję Filozofii Przyrody WFCh od roku 1997 cyklicznymi konferencjami pod tym samym tytułem. Dotąd zorganizowano 14 konferencji, a treść wystąpień została opublikowana w 8 tomach serii wydawniczej oraz w numerach *Studia Philosophiae Christianae*.

ANNA LEMAŃSKA: Uważam się za realistkę krytyczną. Rzeczywistość przyrodniczą widzę zatem tak, jak mi to mówią moje zmysły oraz nauki przyrodnicze. Uważam zarazem, że rzeczywistość przyrodnicza to nie wszystko, że istnieje rzeczywistość transcendentna wobec świata materialnego.

ANNA LATAWIEC: Mnie z kolei bardzo podobała się wypowiedź prof. Elżbiety Kałuszyńskiej na jednej ze wspomnianych konferencji, poświęconych filozoficznym i naukowym elementom obrazu świata. Zapytała ona wówczas: „Czyj obraz i jaki świat?” To pytanie jest mi bardzo bliskie. Mam wrażenie, że należy podkreślać, iż generalnie istnieją obrazy potoczne, naukowe i filozoficzne. Są to obrazy, które mają różne źródła powstania. A więc kolejno: w wiedzy potocznej, w wiedzy naukowej, w wiedzy filozoficznej. Jednocześnie warto doprecyzować określenie świata. Najprościej jest powiedzieć, że jest to otaczająca nas rzeczywistość: ta, którą poznajemy, współtworzymy; ta, która nas interesuje itd. Jeśli to moje wstępne wyjaśnienie jest do przyjęcia, to może prawomocne będzie stwierdzenie, że te różne typy obrazów mogą się dopełniać się. W ramach uzasadnienia dla tego stwierdzenia powiedziałabym, że nasza wiedza zarówno potoczna, jak i naukowa inspiruje do tworzenia obrazu naukowego, a ten – filozoficznego. Jeśli chodzi o rzeczywistość, to sądzę, że sprowadza się ona zwykle do szczególnego aspektu naszych zainteresowań (np. świat roślin, zwierząt, planet, czy świat konkretnej dyscypliny naukowej, np. fizyki, medycyny, mikrobiologii). Z powyższego wynika, że mamy wiele różnych obrazów świata, a także obrazy indywidualne, osobiste (np. świat moich marzeń). Dla mnie szczególnie ważny jest naukowy obraz świata, budowany na wiedzy biologicznej i medycznej oraz obraz świata wirtualnego. Jak już wspomniałam, ten pierwszy jest mi bliski z racji zbliżania się ku obiektywności i prawdzie wynikających z rzetelnej wiedzy naukowej, zaś drugi – z racji możliwości zaspokajania ukrywanych marzeń, prób tworzenia czegoś interesującego czy wreszcie sposobności do ukrycia się za anonimowością. Rzeczywistość przyrodnicza jest nam dostępna przez fakty naukowe. Natomiast rzeczywistość wirtualna może być wykrzywionym zwierciadłem faktycznie istniejącej rzeczywistości. Wybrałam te dwa modele rzeczywistości, ponieważ obraz naukowy zazwyczaj dostarcza nam rzetelnej wiedzy o świecie, a wirtualny – pozwala przekroczyć

granicę naukowości. Stanowi więc inspirację do badań naukowych, analiz filozoficznych i pobudza wyobraźnię.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Skoro pojawił się temat świata wirtualnego, to pomówmy przez moment jeszcze na ten temat. W swoich tekstach często zajmowałeś się tym aktualnym zagadnieniem. Czym on jest? Jak go rozumiesz? Jak pojmujesz jego relację do świata nie-wirtualnego?

ANNA LATAWIEC: Jestem generalnie zachwycona istnieniem świata wirtualnego. Dla mnie świat wirtualny to rodzaj odzwierciedlenia świata nie-wirtualnego, realizowany dzięki możliwościom informatycznym i technicznym (np. w tworzeniu gier, w komputerowym odtwarzaniu obrazów realnych), często także dzięki naszym marzeniom lub nieujawnianym myślom, które są jego motorem napędowym. Cechą charakterystyczną świata wirtualnego jest potencjalność, którą rozumiem jako możliwość jego zaistnienia i trwania w dowolnym momencie, lecz uzależnioną od gotowości określonego medium (umysł, komputer itp.) Moim zdaniem często pomijanym elementem tego świata są też cząsteczki wirtualne, które według niektórych fizyków istnieją realnie w świecie przyrody, lecz dostęp do nich jest możliwy jedynie przez pośrednie obserwowane ich zachowania. Jednocześnie jednak warto pamiętać, że w zachwycie nad tym światem i w zbyt częstym korzystaniu z niego można popaść w niebezpieczeństwo nałogu, uzależnienia się od przebywania w nim. Świat wirtualny bywa bardzo pociągający i wciągający. Relacja między tymi światami (wirtualnym i nie-wirtualnym) polega na tym, że rzeczywistość realna inspiruje tworzenie świata wirtualnego. Zazwyczaj twierdzi się, że świat wirtualny jest odzwierciedleniem świata realnego, np. w procesie symulacji. Ja twierdzę, że świat wirtualny należy rozumieć raczej jako krzywe zwierciadło świata realnego.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Aniu, w swoich tekstach często opowiadasz się za interdyscyplinarnym podejściem do rozumienia rzeczywistości, uwzględniającym różne płaszczyzny poznawcze – dlaczego?

ANNA LEMAŃSKA: Moim zdaniem pełne zrozumienie rzeczywistości to nie tylko jej opis, nawet najbardziej dokładny, którego dostarczają nauki

przyrodnicze, ale również, a nawet przede wszystkim, dotarcie do jej istoty, do jej sensu, do tego, dlaczego ta rzeczywistość w ogóle jest i dlaczego jest taka, jaka jest. Na te pytania same nauki przyrodnicze nie udzielą odpowiedzi. Trzeba zatem zaangażować filozofię. A ponieważ uważam, że istnieje rzeczywistość poza światem przyrody, to konieczna staje się także odpowiednia teologia, aby ująć rzeczywistość we wszystkich jej aspektach.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Gdzie dostrzegacie współcześnie największe wyzwania, gdy chodzi o rozumienie świata/rzeczywistości? Które zagadnienia w tym względzie są obecnie najbardziej doniosłe?

ANNA LATAWIEC: Największe wyzwania widzę w badaniach kosmologicznych, medycznych i czysto biologicznych, dotyczących życia w przyrodzie. W medycznych za takie uważam te wszystkie poszukiwania i prace, które mają pomóc człowiekowi naprawić „błędy” natury, zabezpieczyć człowieka przed zagrożeniami życia pochodzącymi z jego otoczenia i od niego samego. Należy do nich również zabezpieczenie etyczne i technologiczne podczas wykonywania eksperymentów biologicznych. Kosmologiczne wyzwania to te, które poszerzają naszą wiedzę, dotyczącą możliwości życia w kosmosie, a także zabezpieczenia Ziemi przed dewastacją. Ostatni rodzaj wyzwań to coraz większa i paląca potrzeba opracowania zasad i metod ochrony ginącej przyrody oraz racjonalne podejście do „ulepszania” natury istot żywych, a także rozpoznawanie i walka z biologicznym terroryzmem oraz związane z tym zapewnienie bezpieczeństwa na świecie.

ANNA LEMAŃSKA: Patrząc na tę sprawę z punktu widzenia filozofia przyrody i dlatego uważam, że właściwie problemy pozostają wciąż te same, które mieli pierwsi filozofowie przyrody – filozofowie jońscy. Tu, według mnie, nic się nie zmieniło: pytania pozostały, mamy tylko może trochę lepsze narzędzia, aby proponować odpowiedzi. Natomiast obecnie z praktycznego punktu widzenia (np. kryzys ekologiczny) ważne znaczenie mają problemy dotyczące relacji: człowiek – przyroda.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Ale czy nie zmieniał się Twój obraz świata pod wpływem filozofii i matematyki? Jakie znaczenie miały one dla jego ukształtowania się w Twoim przypadku?

ANNA LEMAŃSKA: Chyba nie umiem odpowiedzieć na to pytanie, gdyż bardzo trudno mi uświadomić sobie, jak widziałam świat jakiś czas temu. Wydaje mi się, że mój obraz świata nie zmieniał się jakoś istotnie, choć pogłębiało się rozumienie rzeczywistości.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Aniu, a jak to wyglądało u Ciebie?

ANNA LATAWIEC: To dość trudne pytanie. Początkowo tkwiłam w potocznym obrazie świata. Ponieważ naukowy obraz świata stale ulega modyfikacjom w związku z badaniami naukowymi, to filozoficzny również jest modyfikowany. W miarę zdobywania wiedzy naukowej, zwłaszcza z zakresu nauk biologicznych, weryfikowałam ten pierwszy obraz. Z kolei pogłębiania wiedza filozoficzna, osadzona na bazie ustaleń naukowych, i poglądy różnych filozofów inspirowały mnie do dalszego wzbogacania mojego obrazu świata. Uważam, że te procesy nie są jeszcze ukończone. Mój obraz rzeczywistości (naukowy obraz świata, wzbogacany filozoficznym) jest stale modyfikowany.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: To jeszcze na koniec tej części naszej rozmowy chciałbym zapytać Was, w czym dostrzegacie obecnie największe zagrożenia lub wyzwania, gdy chodzi o kształtowanie się obrazu rzeczywistości w świadomości współczesnego człowieka?

ANNA LEMAŃSKA: Zauważam, że przeciętny współczesny człowiek jest w coraz większym stopniu irracjonalny: z jednej strony nieufny, z drugiej zaś gotowy przyjąć każde wyjaśnienie, odwołujące się do jakichś tajemniczych czynników, stąd jego obraz rzeczywistości jest również irracjonalny. Jest to zagrożenie, gdyż irracjonalny obraz rzeczywistości nie ma nic wspólnego z rzeczywistością, która jest racjonalna. Jeżeli obraz rzeczywistości jest z gruntu fałszywy, to nie ma szans na podejmowanie właściwych decyzji, zarówno tych osobistych, jak i dotyczących całego społeczeństwa.

ANNA LATAWIEC: Zgadzam się z tym, o czym wspomniała Ania. Moim zdaniem obecnie największym zagrożeniem jest brak wiedzy, a może raczej brak rzetelnej wiedzy. Ponadto sądzę, że ludzie często próbują „zaistnieć” w towarzystwie, w przestrzeni medialnej, na forum publicznym. Mając takie ambicje, podejmują trud udowadniania własnych, czasem zupełnie irracjonalnych wizji rzeczywistości, pomijając przy tym odpowiednio potwierdzone odkrycia uczonych. Te wymyślone, nie poparte naukowo obrazy świata, mogą mieć swoje źródło w jakiś tęsknotach, pragnieniach, marzeniach, występujących w kontekście świata wirtualnego, tak dziś powszechnie obecnego w naszym doświadczeniu. Wszak wirtualność podsycą je z powodu oferowanych możliwości. Jesteśmy obecnie społeczeństwem informacyjnym. Informacje docierają do nas w ogromnym tempie i nie ma czasu na ich weryfikację. W związku z tym informacje bywają niedokładne, nierzetelne, niepełne, a często stają się źródłem manipulacji. Nic dziwnego, że wiedza, budowana na nich, bywa zwyczajnie fałszywa. Zatem wyzwaniem dla nas jest przede wszystkim przekazywanie rzetelnej wiedzy naukowej o świecie (na tyle, na ile jest to możliwe) tak, aby jego obraz był jak najbardziej prawdziwy oraz adekwatny do możliwości poznawczych człowieka.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Obie wspomniałyście o niebezpieczeństwie współczesnej irracjonalności, której źródłem jest m.in. wyimaginowany obraz rzeczywistości. Przyglądając się Waszym publikacjom, dostrzegam bardzo konsekwentne dążenie do oczyszczania naszych przekonań z fałszywych założeń i błędnych, zbyt uproszczonych wniosków. Na potwierdzenie tego przytoczę fragment z napisanego przez Was *Wprowadzenia* do wspomnianego pierwszego tomu *Filozoficznych i naukowo-przyrodniczych elementów obrazu świata*, który wydaje mi się dobrym podsumowaniem tej części naszej rozmowy: „Człowiek, żyjąc w skomplikowanej a często groźnej i nieprzejazdnej mu rzeczywistości, próbuje ją zrozumieć i w pewnym sensie oswoić. Pomaga mu w tym tworzenie obrazów świata, które wbrew pozorom wcale nie muszą być wierną kopią rzeczywistości. Obraz świata indywidualnego człowieka z reguły jest kształtowany przez różnorodne czynniki, wśród których niewątpliwie należy wymienić wiedzę potoczną, kulturę, religię, filozofię oraz nauki przyrodnicze. (...) Wskazywanie różnorodnych składających się na wizję świata elementów, badanie ich wzajemnych powiązań

i uwarunkowań pozwala lepiej poznawać także samego człowieka. Z kolei wyodrębnianie poszczególnych komponentów stwarza warunki do oczyszczania obrazu z takich elementów, które zamiast lepiej wyjaśniać nam rzeczywistość, czynią ją niejasną i niezrozumiałą”².

² A. Latawiec, A. Lemańska, *Wprowadzenie, w: Filozoficzne i naukowo-przyrodnicze elementy obrazu świata*, t. 1, red. A. Latawiec, A. Lemańska, Wydawnictwo ATK, Warszawa 1998, 7.

ANNA LATAWIEC

ŚWIAT Z PERSPEKTYWY SYMULACJI

Tekst został pierwotnie opublikowany w: *Filozoficzne i naukowo-przyrodnicze elementy obrazu świata*, t. 1, red. A. Latawiec, A. Lemańska, Wydawnictwo ATK, Warszawa 1998, 64-77.

1. Wprowadzenie

Pytanie o prawdziwy obraz świata nurtowało człowieka na przestrzeni wieków (Hawking 1996, 13-21). Najpierw podejmował on próby poznania najbliższej otaczającej go rzeczywistości, z czasem pytanie to zaczął stawiać w odniesieniu do coraz większego jej zakresu. Skala poznawanych obrazów poszerzała się od makro do mega.

Czy świat istnieje? Jaki jest? Czy taki, jakim go postrzegamy? Jak istnieje? To tylko przykładowo wymienione pytania, które nurtowały człowieka każdej epoki historycznej. Wraz z rozwojem nauki, a także techniki, zaczął on tworzyć coraz to nowe, często odmienne obrazy świata. Człowiek stanął wobec kolejnego dylematu: który obraz świata jest prawdziwy, obiektywny? Czy istnieje tego rodzaju obraz świata? Jeśli tak, to czy jest on mu dostępny?

2. Istota metody symulacji

Intuicyjnie przyjmuje się, że symulacja to naśladowanie, odwzorowywanie obiektu oryginalnego. Tym obiektem może być zarówno zjawisko, jak i system statyczny. Dla większości autorów symulacja jest metodą badania systemu. Najczęściej przez metodę rozumie się zasadę lub sposób dotarcia do badanej rzeczywistości, sposób jej analizowania; inaczej mówiąc – stały sposób określonego działania, swoisty algorytm oparty na wyznaczonym zbiorze reguł.

W symulacji funkcjonuje pewien algorytm, zgodnie z którym wykorzystywane są poszczególne etapy. Są nimi: wyspecyfikowanie problemu, utworzenie modelu, zaprogramowanie, uruchomienie, weryfikacja, walidacja, interpretacja wyników i sformułowanie wniosków. Każdy z wymienionych etapów może być sam w sobie czynnością złożoną.

Każdy z wymienionych etapów wymaga od symulologa podjęcia krytycznego dialogu nie tylko z samym sobą, ale także z rzeczywistością, której część stanowi symulowany system przedmiotowy. Wydaje się, iż właśnie ten typ dialogu pojawia się na wyższym poziomie. Jeśli podmiot poznający opanuje sztukę symulacji krytycznego dialogu z samym sobą, to zwiększa się szansa na owocny analogiczny dialog z zewnętrzną względem niego rzeczywistością (w tym także z innymi podmiotami poznającymi).

Symulacja jest nie tylko metodą badania systemu przedmiotowego, jest także punktem wyjścia do dalszych zabiegów metodologicznych. Jednym z nich jest opis rzeczywistości. Model symulacyjny jest tak konstruowany, że pozwala na śledzenie zmian zarówno zachodzących w badanym systemie, w przebiegu zjawiska, jak i w samej strukturze badanego przedmiotu. Z jednej strony bowiem, już w samym algorytmie tworzenia modelu symulacyjnego zawarta jest znajomość i opis badanego obiektu, z drugiej zaś – uruchomiony program symulacyjny ilustruje przebieg zjawiska, stan przedmiotu. W tym sensie możemy nawet powiedzieć, że symulacja jest opisem. Modele symulacyjne opisują badaną rzeczywistość w sposób najbardziej zbliżony do jej „oryginalnego” obrazu.

A więc kiedy badamy np. model wzrostu olbrzymia pęcherzolistka (Anderson 1974, 97-106), to jednocześnie uzyskujemy opis badanego zjawiska. Gdy uruchomiony zostaje model wpływu pogody na populację wybranego gatunku owadów (Loewer, Huber, Barrett, Peart 1974, 113-118), to możemy uzyskać opis wszelkich uchwyczonych przez eksperymentatora zjawisk, a także, dzięki wprowadzaniu różnorodnych zmian wartości występujących w modelu, otrzymać obraz wszelkich możliwych sytuacji. Wykorzystujemy zatem opis do realizacji modelu, ale jednocześnie poprzez symulację zjawiska dostarczamy opisu innym użytkownikom.

Jeżeli sięgniemy ponownie do kolejnych kroków zabiegu symulacyjnego, to wypada zwrócić uwagę na wymóg precyzyjnego określenia celu podejmowanego badania. W każdym działaniu naukowym stawiamy sobie przecież pewien cel. Może nim być wyjaśnienie zjawiska, procesu itp. Nadto jest zrozumiałe, że koniecznym warunkiem dla uzyskania wyjaśnienia jest uprzednio precyzyjnie dokonany opis, wyrażony w odpowiednim języku. Opis jest więc pewnym etapem badania polegającym na rejestrowaniu wyników.

Opisywanie przyrody odbywa się z reguły w sposób pośredni, a więc w oparciu o przeprowadzane badania, metody (często modele) oraz coraz bardziej specjalistyczny język. Możemy przeto uznać, iż metoda symulacji jest swoistym przygotowaniem badacza do uzyskania opisu systemu rzeczywistego. Obserwowanie zachowania modelu symulacyjnego stanowi punkt wyjścia dla opisu rzeczywistości.

Jak więc widać, symulacja może być, z jednej strony, traktowana jako punkt wyjścia dla opisu zjawiska, rzeczywistości naturalnej lub sztucznej, realnej lub hipotetycznej i dzięki temu jest pierwszym stadium do tworzenia teorii dotyczącej danego zjawiska, procesu, rzeczywistości. Z drugiej strony symulacja umożliwia konfirmację wcześniej sformułowanej teorii.

Prezentowane określenia dają obraz poglądów, a także ich przemian w odniesieniu do pojęcia symulacji, uwarunkowanych rozwojem różnych dziedzin nauki i techniki. W miarę pojawiania się innowacji technologicznych metoda symulacji, choć różnorodnie pojmowana, wkracza coraz szerzej do techniki i nauki. Staje się metodą lub narzędziem coraz chętniej i efektywniej wykorzystywanym. Dostrzega się jej przewagę nad innymi metodami i narzędziami badań naukowych.

Istotną właściwością metody symulacji jest możliwość wiązania jej z aspektem czasowym. Dzięki temu można obserwować wyniki i rejestrować zmiany stanów systemu symulowanego następujące z upływem czasu oraz wnioskować o samym systemie rzeczywistym. Nadto symulacja (zwłaszcza komputerowa) pozwala na wykonywanie dowolnej liczby powtórzeń przy tych samych wartościach parametrów.

Dalszy, jak się wydaje ważny, aspekt metody symulacji to nienaruszalność systemu rzeczywistego w trakcie jego badania. Symulację

przeprowadza się bowiem na modelu systemu oryginalnego. W ten sposób oryginał pozostaje nienaruszony. Ta właśnie cecha, wręcz specyficzna, jest często podstawowym kryterium przy wyborze metody symulacji do badania rzeczywistości. Istnieje szereg sytuacji, w których symulacja jest jedyną dopuszczalną metodą poznania rzeczywistości. Kiedy obiekt badany, jak np. mózg człowieka, system ekonomiczny lub przedsiębiorstwo, ma być obserwowany pod kątem reakcji na zadawane bodźce, to jedyną właściwą metodą jest właśnie symulacja i to głównie komputerowa. Jeśli zapewniona jest nienaruszalność systemu przedmiotowego, to wówczas obserwator rzeczywistości zostaje postawiony w pozycji układu wejście-wyjście („czarna skrzynka”), wprowadzenie zaś modelu symulacyjnego pozwala umieścić niejako podmiot poznający wewnątrz tejże czarnej skrzynki. W obu przypadkach podmiot poznający zmuszony jest do przeprowadzenia symulacji wspomnianego krytycznego dialogu z samym sobą. W pierwszym przypadku jego przedmiotem będzie ustalenie zależności stanu na wyjściu od stanu na wejściu, w drugim zaś – uchwycenie całego procesu przetwarzania informacji, dostrzeżenie wszystkich konsekwencji poszczególnych rombów decyzyjnych w schemacie blokowym odzwierciedlającym algorytm funkcjonowania modelu danego systemu przedmiotowego. W wyniku tego dialogu coraz bardziej wypełnia się mozaika tworząca obraz świata (Bugajak 1996, 145-146). Jej poszczególne elementy nabierają coraz wyraźniejszych „kształtów i kolorów”. Obraz staje się coraz bardziej przybliżony do oryginału.

Wydaje się, że aby móc symulować, należy mieć w jakimś stopniu zrozumienie zachowania się symulowanego systemu, a przynajmniej posiadać jakąś wiedzę o nim. Wiedza ta pozwala na wykonanie modelu, choćby przybliżonego. Zdarza się jednak dość często, iż celem symulacji jest właśnie zdobycie większej wiedzy o oryginale, o jego zachowaniu się, gdyż nasza wiedza jest częściowa lub nawet znikoma. Brakujące dane otrzymamy, dokonując zmian wartości zmiennych wejściowych i porównując wyniki wyjściowe. Jeśli końcowe wyniki są zgodne z naszymi oczekiwaniami, czyli z wiedzą o oryginale, to możemy powiedzieć za G.M. Weinbergiem, iż „czarna skrzynka” odkryła się przed nami. Pojawia się więc zamiast „czarnej” – skrzynka „biała” (Weinberg 1979, 175-185). Oznacza to, że podmiot poznający poznał oryginał, lub też inaczej, że

zrozumiał go. Jeśli jednak przy zadanych wartościach początkowych uzyskuje się nieoczekiwane wartości końcowe, to znaczy, że model został źle opracowany. Należy więc, zgodnie z regułami przyjętymi w metodzie symulacji, dokonać weryfikacji modelu tak, by testowanie dało wynik pozytywny. Praca nad skonstruowaniem poprawnego modelu prowadzi do poszerzenia wiedzy na temat oryginału, czyli uchwycenia jego „obrazu”.

Poszukując istoty symulacji zauważamy, iż przytoczone wyżej określenia w sposób jawny lub ukryty niosą najważniejsze o niej informacje, kładąc nacisk raz na jej przedmiotowy aspekt (ujęcia przedmiotowe), drugi raz – na aspekt operacyjny (ujęcia operacyjne) i symboliczny (ujęcia symboliczne) (Latawiec 1993, 50-57).

Symulacja jawi się więc nam jako użycie obiektu materialnego lub formalnego (ujęcie przedmiotowe) w celu konstruowania modelu oraz badania go i eksperymentowania na nim (ujęcie operacyjne), które gwarantują nienaruszalność systemu rzeczywistego, zapewniają dynamikę zmian stanu poprzez odzwierciedlenie skrócenia bądź wydłużenia skali czasu i rozmiarów obiektu badanego, prowadząc do osiągnięcia precyzyjnie określonego celu.

Kolejnym zabiegiem metodologicznym jest potraktowanie doświadczenia jako zabiegu symulacyjnego prowadzącego do poznawania świata. Nauka bardzo często odwołuje się do doświadczenia, traktując symulację jako szczególny rodzaj kontaktu (dialogu) człowieka z rzeczywistością. I tak np. eksperyment jest taką procedurą poznawczą, w której jedną z przesłanek, służącą do rozwiązania problemu, jest informacja zmyślowa; sama ta informacja jednakże nie wystarcza. Eksperyment ma bowiem powstać dialogu z otaczającą nas rzeczywistością. Dialog przez eksperyment jest nader szczególną procedurą. Podczas eksperymentu rzeczywistość jest brana w krzyżowy ogień pytań. Często rzeczywistość odrzuca stawianą hipotezę, zawsze jednak stanowi kryterium przyjęcia odpowiedzi.

Eksperymentator usiłuje poddać kontroli warunki, w których zachodzi zjawisko, a jeśli mu się to uda, zdobywa pewną przewagę nad obserwatorem, który jedynie przygląda się przebiegowi zjawisk, nie wywierając często na nie żadnego wpływu. Ponieważ eksperymentator może ingerować w zjawisko wtedy, gdy sam tego sobie życzy, przeto jest zdolny również do dokonywania obserwacji. Może powtarzać

swe badanie wiele razy i sprawdzać wyniki. Może też systematycznie zmieniać warunki i badać wpływ tych zmian na otrzymywane rezultaty. W efekcie dokonuje odkrywania „białej skrzynki” i weryfikuje obraz dostępny mu w perspektywie symulacji z „rzeczywistym” obrazem świata.

Teoretyk stawia przed eksperymentatorem określone pytania, a ten usiłuje znaleźć na nie odpowiedź za pomocą swoich eksperymentów. Teoretyk wskazuje drogę badania eksperymentatorowi, choć ten ostatni jest także w jakimś sensie teoretykiem, gdyż teoria rządzi jego pracą od początku zaplanowanego eksperymentu. Eksperymentator, dzięki swym badaniom, usuwa te pytania, które w świetle przeprowadzanego eksperymentu stają się nieistotne, mniej ważne lub wykraczające poza podejmowany eksperyment naukowy. To wzajemne przeplatanie się teorii i eksperymentowania jest szczególnie silnie widoczne w praktyce badawczej. Każdy eksperyment jest wykonywany w świetle konkretnej teorii, na jej potrzeby. Kiedy eksperymentator podejmuje się wykonania badania, musi je przygotować w oparciu o konkretną wiedzę, konkretną teorię.

Zestawienie naszej wiedzy na temat symulacji z wiedzą dotyczącą eksperymentu prowadzi do stwierdzenia, iż symulacja jest eksperymentem zarówno naukowym, a więc heurystycznym i sprawdzającym, jak i eksperymentem użytecznym. Problemy, jakie jawią się przed eksperymentatorem, pojawiają się także przed symulogiem. Eksperyment symulacyjny musi być dokładnie zaplanowany, wykonany w oparciu o jakąś wiedzę (zgodnie z daną teorią). Warto zauważyć, że również w przypadku symulacji zdarza się, iż podczas samego jej przebiegu zupełnie przypadkowo następuje odkrycie jakiegoś innego zjawiska lub też zależności¹. Dopowiedzmy, że sami symulodzy uważają symulację za eksperyment.

Wydawać się więc może, iż nie ma różnicy między symulacją a eksperymentem. Głębsza analiza ukazuje jednak kilka zasadniczych różnic wpływających na uzyskiwany obraz świata. Najważniejszą z nich wydaje się być możliwość powtarzania dowolną ilość razy eksperymentów

1 Taka sytuacja miała miejsce m.in. w przypadku podwójnego sensu biegu tandemowego mrówek: Hingston 1929 oraz Dobrzyński 1966, 71-78; inną ilustracją mogą być doświadczenia autorów modelu rodziny pszczoły: Migacz, Tadeusiewicz 1982, 67-84 oraz Migacz, Tadeusiewicz 1979, 133-143.

symulacyjnych, zawsze w niezmiennych warunkach, zawsze z zadanymi parametrami zgodnymi z żądaniem eksperymentatora. W przypadku eksperymentów laboratoryjnych jest inaczej. Zachodząca z reguły nieznaczna zmiana warunków początkowych może w sposób zdecydowany zaważyć na wynikach eksperymentu, ich interpretacji, a w konsekwencji odmiennych prezentacjach obrazu rzeczywistości. Oznacza to, iż w eksperymencie symulacyjnym podmiot obserwujący ma dany dokładnie ten sam obraz. Efekt identycznie przeprowadzonej symulacji nie powinien w nim wzbudzać odmiennych intuicji poznawczych, co może mieć miejsce w przypadku obserwacji zjawiska dokonywanej inną metodą.

Powtarzalność jest jednym ze wspólnych aspektów eksperymentu i symulacji. W przypadku symulacji ma miejsce wspomniana już nienaruszalność przedmiotu badań. Jest to ważne, gdyż eksperyment naukowy (zarówno heurystyczny, jak i rozstrzygający) jest ograniczony do tych zdarzeń, w których nie pojawiają się etyczne wątpliwości eksperymentatora, bądź też trudności natury technicznej. Mamy tu na myśli te wszystkie sytuacje, gdy przedmiot badania może ulec szkodliwej dla niego zmianie lub nawet zniszczeniu, bądź też tego rodzaju sytuacje, gdy system przedmiotowy wymaga zmiany skali czasu lub wielkości². Wówczas eksperyment symulacyjny może się okazać jedynym z możliwych do przeprowadzenia. Przedmiot badania ma zatem istotny wpływ na wybór rodzaju eksperymentu. Podkreślmy, że w sposób pośredni podmiot poznający może również poznawać siebie (symulacja świadomości własnej czy innych podmiotów). Wszelkie eksperymenty na obiekcie żywym lub martwym, naturalnym lub sztucznym mogą być wykonywane tylko wówczas, gdy to badanie nie łączy się z ingerencją w system, która może zmieniać istotę przedmiotu badanego. Jest zrozumiałe, iż prowadzi się także badania tego rodzaju, których celem jest zmienianie samej istoty systemu przedmiotowego.

² Takim przykładem może być m.in. model budowy chemicznej komet i innych ciał niebieskich: Mendoza-Gomez, Mayo Greenberg 1993, 23-28 czy modele odtwarzające skomplikowane zjawisko koordynacji ruchów u owadów: Dean 1991, 403-411.

3. Obrazy świata „malowane” i odkrywane za pomocą symulacji

Nie bez znaczenia jest, kogo uznamy za podmiot poznający świat, a zatem kto „maluje”, czy też odkrywa owe obrazy świata. „Malowanie” obrazu świata zakłada posiadanie jakiejś wiedzy o nim, zaś jej odkrywanie – pociąga za sobą jej poszerzanie, przybliżające zrozumienie świata, a więc poznanie jego struktury, funkcjonowania itp. Nie zawsze mamy dostęp do wszystkich utworzonych obrazów świata, gdyż podmiotem poznającym może być nie tylko człowiek, ale także zwierzę, jak również umysł czy świadomość. Intuicyjnie rzecz ujmując, powiemy, iż podmiotem poznającym jest taki obiekt, który może poznawać i rzeczywiście poznaje. Wydaje się jednak, iż takie niemal tautologiczne sformułowanie nie jest zbyt szczęśliwe z racji na jego ogólność pociągającą za sobą ubóstwo treści. Nadto nie można nie pamiętać, iż istnieje różnica między poznawaniem i obserwowaniem świata. W pierwszym przypadku mamy do czynienia z aktywnością podmiotu związana z jego zaangażowaniem w rozumienie i wyjaśnianie (w sytuacji skrajnej sprowadzonym do celów praktycznych). W przypadku drugim – aktywność podmiotu jest zdecydowanie mniejsza i stanowi punkt wyjścia do pogłębionego poznawania. Rozróżnienie to wydaje się być istotne, gdy pojęcie podmiotu poznającego i obserwatora przyjęło się obecnie rozszerzać na istoty słabiej rozwinięte intelektualnie, pozbawione wysokiego stopnia świadomości, a także na układy sztuczne. Uwaga ta ma szczególne znaczenie, gdy podmiotem poznającym jest ostatni z wymienionych obiektów (np. komputer). Cała dziedzina sztucznej inteligencji zajmuje się m.in. rozpoznawaniem obrazów, mowy, dźwięków, ruchu itp.

W celu zobiektywizowania otrzymywanych obrazów świata („mało-wanych” lub odkrywanych) można posłużyć się modelem obserwatora lub podmiotu poznającego. Na model taki należy nałożyć pewne ograniczenia³, które jednakże pociągną za sobą uproszczenia w otrzymywanych

3 Wykorzystuję tu sugestie zaproponowane w tekście A. Łukasika, *Obserwator w fizyce. Uwagi dotyczące zagadnienia podmiotowości w nauce i jego związku z problemem obiektywności poznania* zaprezentowanym na Seminarium prof. E. Kałuszyńskiej w IFiS PAN w dniu 14.06.1996 r.

Poczynione wyżej uwagi zilustrujmy przykładem symulacji świadomości, a więc odkrywania i poznawania przeżyć psychicznych. Poznaje-
my je przez przejawy. Istota świadoma siebie werbalizuje swoje odczucia
i stany psychiczne, choć nie zawsze dokładnie i precyzyjnie; świadomość
bowiem wiąże się ze zdolnością postrzegania, obserwowania i poznawa-
nia, choćby w najprostszy sposób. Konkretnie podmioty odmiennie po-
strzegają tę sama rzeczywistość, a zatem odmiennie odkrywają i w miarę
ich potrzeby odmiennie „malują” obrazy świata. Na ową odmiennność
wpływa osobowość poznającego, jego stany psychiczne oraz stopień
rozwoju narządów zmysłu. W przypadku człowieka to psychika zależy
od kondycji jego mózgu, a zatem od możliwości udzielenia odpowiedzi
na pytania o sposób generowania opisów naszych stanów wewnętrznych
oraz o przyczyny istnienia jakichkolwiek odczuć subiektywnych stano-
wujących punkt wyjścia owych opisów (Chalmers 1996, 58-65; Wójcicki
1979, 47-49). Próby symulacji świadomości, czyli tworzenia jej modelu,
mają prowadzić do jej poznania.

Kiedy rozważamy problem sztucznej świadomości, dokonujemy jej zestawienia ze świadomością naturalną. Istotą tej ostatniej jest poznawalność: poprzez werbalizację przeżyć; poprzez przejawy, reakcje itp.; poprzez introspekcję własnych przeżyć; poprzez porównanie z przeżyciami

STRONA 85

innych ludzi; poprzez przejawy stanów braku świadomości u innych. Świadomość naturalna jest nową jakością w ewolucji, ma naturę informacyjną, zwłaszcza gnostyczną, pełni funkcję kierowniczą w stosunku do emocji. Natomiast istota sztucznej świadomości polega na tym, że jest ona wytworem człowieka skonstruowanym za pomocą symulacyjnego modelu komputerowego, że może być skonstruowana w oparciu o poznane i algorytmizowalne (a więc nie wszystkie) przejawy świadomości naturalnej, że jest ona wycinkowym i przybliżonym ujęciem świadomości naturalnej.

Poznanie świadomości naturalnej lub utworzenie jej obrazu jest utrudnione z racji niepełności teorii świadomości oraz złożoności samego zjawiska. Świadomość dotyczy zjawiska niejednorodnego, obejmującego różne, indywidualne stany. Nadto nie jest ona jednakowa dla wszystkich organizmów żywych, przy założeniu, że inne organizmy są w nią wyposażone. Pojawiają się zatem dwie zasadnicze trudności: niejednorodność zjawiska i niejednorodność obiektu obdarzonego świadomością. Jeśli nawet ograniczymy nasze rozważania tylko do człowieka, to i tak nadal trudnym zadaniem zostanie opisanie zjawiska ludzkiej świadomości z racji wyżej wspomnianych. Jednakże już na obecnym etapie wiedzy można podjąć próbę prześledzenia możliwości symulowania świadomości naturalnej z wszelkimi konsekwencjami wynikającymi ze specyfiki metody. Jeśli faktycznie cała nasza wiedza na temat świadomości naturalnej pochodzi z obserwacji samego siebie (ewentualnego porównywania z innymi) oraz z obserwacji innych ludzi (w tym również w podobnych sytuacjach), to ma ona w dużym stopniu charakter subiektywny. Z teoriopoznawczego punktu widzenia nie można jej przypisać zbyt wysokiej wartości, nadto może być ona obciążona błędami. W tej sytuacji symulog jest zmuszony do przeprowadzenia jakiegoś zabiegu uogólniającego bądź ustalenia kryterium ilościowego.

Emocje, gnozyje i wyobrażenia stanowią świadomość. Próba ich symulacji wywołuje szereg trudności. Nieco łatwiejsza jest sytuacja z symulowaniem samego myślenia, choć nie wszystkie rodzaje procesów myślowych można symulować. Do tego typu eksperymentów nadają się tylko te, które są algorytmizowalne. Jeśli przez myślenie rozumieć będziemy zdolność operowania symbolami i przetwarzania ich – nazwijmy to

rozumowaniem, to jesteśmy w stanie je symulować. Myślenie człowieka to akt poznania, a więc – z punktu widzenia teorii poznania – zdolność tworzenia pojęć, sądzenia i rozumowania. Ale myślenie to także zdolność kojarzenia, porównywania czy też korzystanie z intuicji. O ile rozumowanie ma charakter algorytmiczny, o tyle pozostałe elementy myślenia pojawiające się w mózgu ludzkim, nie są algorytmizowalne i nie są do końca poznane. I w tym przypadku komputer w odniesieniu do ich symulowania wydaje się być bezużyteczny.

A zatem tylko niewielki wycinek życia psychicznego nadaje się do adekwatnej symulacji. Należą tu zjawiska, które pojawiają się w nauce i technice pod nazwą sztucznej inteligencji (Winston 1984; Simon 1977; Penrose 1994; Penrose 1995; Hetmański 1995, 211-228). Z dobrymi efektami symuluje się zdolność rozwiązywania problemów, przetwarzania języka naturalnego, rozpoznawania obrazów, dźwięków i mowy, procesy percepcji, uczenia, rozumienia pojęć, podejmowania decyzji itp.

Podobnie rzecz się ma z symulacją innych przejawów życia. Symulacją obejmuje się fragmenty rzeczywistości, co jest jednoznaczne z abstrahowaniem od jednych cech, własności czy zjawisk na rzecz dokładniejszego uchwycenia innych.

4. Podsumowanie

Symulacja jest metodą stosowaną głównie w przypadkach trudności dostępu do oryginału lub w trosce o jego nienaruszalność. Toteż dzięki niej mamy dostęp do obrazu oryginału, a także możemy porównać jego obraz otrzymany na drodze obserwacji lub jakiegokolwiek innej metody z obrazem pochodzącym z symulacji. Takie zestawienie obrazów, pochodzących z różnych źródeł poznania, jest rzeczą cenną, przybliża nam bowiem rzeczywistość. Jak więc widać, metoda symulacji jest bardzo użyteczna naukowo, gdyż przybliża nam rzeczywistość często niedostępną w poznaniu bezpośrednim. Jednakże z jej istoty wynika przybliżony charakter „malowanego” obrazu. W metodzie samej symulacji, mocno zakotwiczonej na modelowaniu, uwzględnia się pewne uproszczenia. Obraz rzeczywistości ujmowany z perspektywy symulacji jest identyczny

z obrazem jej modelu. Stopień jego adekwatności jest zależny od stopnia szczegółowości ujmowanych w nim parametrów.

Skoro symulacja może być traktowana jako punkt wyjścia dla opisu zjawiska, rzeczywistości naturalnej, to może również stanowić pierwsze stadium w tworzeniu teorii dotyczącej danego zjawiska, procesu czy fragmentu rzeczywistości.

Jeżeli prawdą jest, że patrzenie przez pryzmat modelu symulacyjnego upraszcza nasz obraz świata, to obraz ten nie jest w pełni adekwatny do rzeczywistości. Oznacza to, że obraz rzeczywistości, odkrywany i poznawany na drodze symulacji, ma charakter uproszczony, przybliżony, fragmentaryczny. Dzieje się tak z racji charakteru formułowanych praw (są one aproksymatywne i schematyczne), niedokładności pomiarów (jest to wynik niedokładności urządzeń pomiarowych), charakteru metod, jakie wykorzystujemy do poznania świata (np. modelowania, które ze swej natury zakłada uproszczenia; obserwacji, w której dokonuje się ograniczenia czasoprzestrzennego; eksperymentu, którego nie można powtórzyć z identyczną dokładnością). A zatem wydaje się, iż widzimy mniej i bardziej ubogo, niż jest w rzeczywistości. Nadto obrazy świata mają charakter mozaikowy. Wydaje się, iż trudno uzyskać jednolity, spójny obraz rzeczywistości.

Jeśli prawdą jest, że symulacja jest punktem wyjścia do opisu rzeczywistości, to widoczna jest jej użyteczność naukowa. Wszystko sprowadza się do ustalenia stopnia adekwatności tego opisu z rzeczywistością. „Malowanie” i odkrywanie obrazów świata sprowadza się do interdyscyplinarnego wypełniania owej mozaiki odtwarzającej rzeczywistość.

Metoda symulacji, konfirmująca daną teorię, jest jednocześnie uwikłana w nią. Jest jasne, że niepełna lub niejednorodna teoria również ma wpływ na tworzone obrazy świata. Symulacja, traktowana jako „czarna” bądź jako „biała” skrzynka, pomaga w odkrywaniu i poznawaniu świata, lecz nie zawsze może zostać uznana za metodę wystarczającą.

A zatem dyskusja nad adekwatnym obrazem świata pozostaje nadal aktualna i otwarta.

Bibliografia

- Anderson, N. (1974). *A mathematical model for the growth of giant kelp*. Simulation, 22(4), 97-106.
- Bugajak, G. (1996). *Początek świata w nauce i religii – w poszukiwaniu możliwości syntezy*. Studia Philosophiae Christianae, 32(2), 145-146.
- Chalmers, D.J. (1996). *Zagadka istnienia świadomości*. Świat Nauki, 2, 58-65.
- Dean, J. (1991). *A model of leg coordination in the stic insect, Carausius morosus*.
II. *Description of the kinematic model and simulation of normal patterns*. Biological Cybernetics, 64(5), 403-411.
- Dobrzyński, J. (1996). *Contribution to the ethology of leptothorax aceryorum (Hymenoptera: Formicidae)*. Acta Biologiae Experimentalis, 269(1), 71-78.
- Hawking, S. (1996). *Krótko historia czasu. Od wielkiego wybuchu do czarnych dziur*. Warszawa: Wydawnictwo Alfa.
- Hetmański, M. (1995). *Epistemologiczne aspekty nauk poznawczych i sztucznej inteligencji*. W: A. Bronk (red.), *Filozofować dziś. Z badań nad filozofią najnowszą*, 211-228. Lublin: Towarzystwo Naukowe KUL.
- Hingston, R.W.G. (1929). *Instinct and intelligence*. New York: Book League Monthly.
- Latawiec, A. (1993). *Pojęcie symulacji i jej użyteczność naukowa*. Warszawa: Wydawnictwo ATK.
- Loewer, O.J., Huber, R.T., Barrett, J.R., Peart, R.M. (1974). *Simulation of the effects of weather on an insect population*. Simulation, 22(4), 113-118.
- Mendoza-Gomez, C.X., Mayo Greenberg, J. (1993). *Laboratory simulation of organic grain mantles*. Origins of Life and Evolution of the Biosphere, 23(1), 23-28.
- Migacz, A., Tadeusiewicz, R. (1979). *Model rodziny pszczelej*. W: J. Trąbka, A. Pach, R. Tadeusiewicz (red.), *Modelowanie cybernetyczne systemów biologicznych*, 133-143. Kraków: Akademia Medyczna.
- Migacz, A., Tadeusiewicz, R. (1982). *Komputerowy model rodziny pszczelej*. Elektronika, 1, 67-84.
- Penrose, R. (1994). *Shadows in the mind. A search for the missing science of consciousness*. Oxford: Oxford University Press.
- Penrose, R. (1995). *Nowy umysł cesarza. O komputerach, umyśle i prawach fizyki*. Warszawa: PWN.
- Simon, H. (1977). *Models of discovery and topics in the methods of science*. Dordrecht – Boston: D. Reidel.
- Weinberg, G.M. (1979). *Myślenie systemowe*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowo-Techniczne.
- Winston, P.H. (1984). *Artificial intelligence*. London – Amsterdam – Sydney: Addison – Wesley.

Wójcicki, T. (1979). *Problem bioplazmowych uwarunkowań świadomości*. W:
W. Sedlak (red.), *Bioelektronika. Materiały I Krajowego Sympozjum, Lublin
14-15 maja 1975*, 47-49. Lublin: Wydawnictwo KUL.

ANNA LEMAŃSKA

KILKA UWAG O WSPÓŁCZESNYCH OBRAZACH ŚWIATA

Tekst został pierwotnie opublikowany w: *Filozoficzne i naukowo-przyrodnicze elementy obrazu świata*, t. 1, red. A. Latawiec, A. Lemańska, Wydawnictwo ATK, Warszawa 1998, 140-151.

Człowiekowi od zawsze towarzyszyła chęć zrozumienia otaczającego go świata. Pytanie: jaki jest ten świat i próby odpowiedzi na nie leżą u źródeł poszukiwań jednolitego, spójnego wyjaśnienia rzeczywistości. Odwołując się do magii, mitów, wierzeń religijnych, a z czasem do filozofii i nauki, ludzie poszczególnych epok i kultur tworzyli obrazy świata i światopoglądy, które porządkowały zachodzące zdarzenia, wyjaśniały bieg zjawisk w przyrodzie, pomagały żyć w określonym środowisku. We wszystkich tych obrazach widać dążenie do wyrażenia całości rzeczywistości przy pomocy jednej formuły, która dawałaby wgląd w istotę świata, sprowadzenia skomplikowanej, trudno uchwytniej rzeczywistości do tego, co jest dla nas proste i zrozumiałe.

Również współcześnie przedstawiane są rozmaite propozycje widzenia świata. Część z nich zawiera elementy irracjonalne, natomiast we wszystkich, które przynajmniej w zamierzeniu ich autorów, mają stanowić racjonalną wizję świata, istotną rolę odgrywają wyniki nauk przyrodniczych. Opieranie się na tych wynikach przy tworzeniu obrazu (obrazów) świata jest widoczne od chwili ukształtowania się nowożytnych nauk przyrodniczych w XVI, XVII wiekach. Zinterpretowane wyniki nauk szczegółowych, często ekstrapolowane na całość zjawisk zachodzących w rzeczywistości, stawały się istotnym elementem obrazu świata. Na przykład mechanika Newtona zainspirowała widzenie Wszechświata jako wielkiego mechanizmu, precyzyjnego zegara. Teoria ewolucji wprowadziła w ten deterministyczny i w pewnym sensie statyczny obraz

elementy dynamiczne; świat zaczęto postrzegać jako rozwijający się organizm, zmierzający do określonego celu.

Współcześnie często widać tendencję do dokonywania syntezy wizji rzeczywistości wokół jednej z teorii, które pojawiły się w drugiej połowie XX wieku w naukach matematyczno-przyrodniczych. Na przykład twórca teorii katastrof R. Thom traktuje ją jako nową teorię wyjaśniającą dane doświadczalne. Co więcej teoria ta jest, według niego, pewną metodologią, programem badawczym czy paradygmatem współczesnej nauki, który może być pomocny przy wyjaśnianiu i badaniu rozmaitych zjawisk oraz zmian zachodzących w otaczającym nas świecie i to nie tylko zmian ilościowych, lecz również, a może przede wszystkim, jakościowych. Przy pomocy tej teorii, zdaniem autora, będziemy w stanie zunifikować obraz świata w jedną spójną całość (Thom 1985, 5-20; 1989, 34-40; 1991, 72-88, 101-110).

Innym przykładem teorii, która służy do konstrukcji jednolitego obrazu świata jest I. Prigogine'a teoria struktur dysypatywnych. Wiąże się ona z teorią katastrof, a także z pojęciami z matematycznej teorii układów dynamicznych nieliniowych, takimi jak chaos deterministyczny i zbiór fraktalny. I. Prigogine (Prigogine, Stengers 1992) wokół swej teorii tworzy ewolucyjną wizję rozwoju materii od prostych układów aż po skomplikowane struktury organizmów żywych. Sama zaś teoria chaosu deterministycznego coraz częściej staje się paradygmatem, punktem Archimedesowym, dzięki któremu, zdaniem jej entuzjastów, będziemy w stanie zrozumieć ogół zjawisk przyrodniczych¹.

Badania kosmologiczne również stają się inspiracją dla przyrodników do tworzenia całościowych obrazów rozwoju i dalszych losów Wszechświata i miejsca w nim człowieka. Warto wymienić przykładowo prace fizyka S.W. Hawkinga (Hawking 1993) i astrofizyka H. Reevesa (Reeves 1992). W tego typu publikacjach autorzy dokonują uogólnień, ekstrapolacji wyników nauk przyrodniczych, tworząc często urzekające wizje rzeczywistości. Należy jednak odnotować, iż w wielu przypadkach

¹ Warto w tym kontekście wymienić książki: Stewart 1994; Gleick 1996; Schuster 1995.

mamy do czynienia z powierzchownymi analizami i uzyskiwaniem wniosków opartych na zbyt wątych przesłankach.

Wykorzystywanie wyników nauk przyrodniczych przy tworzeniu obrazów świata dało podstawę do mówienia o tzw. naukowym obrazie świata. Jest to jednak pojęcie nieostre² i właściwie jedynym sposobem jego uściślenia jest podanie jakiejś definicji regulującej. Najczęściej przez naukowy obraz świata rozumie się bądź obraz świata, w którym istotna czy wręcz dominującą rolę odgrywają wyniki nauk przyrodniczych, bądź „obraz świata w jakimś sensie obowiązujący ogół przedstawicieli świata nauki danej epoki” (Heller 1996, 16). W pierwszym rozumieniu kładzie się nacisk na zawartość treściową obrazu świata, w drugim na jego zbiorowego twórcę.

W stosunku do obu powyżej zaprezentowanych określeń nasuwa się szereg krytycznych uwag.

1. Istotną rolę w obrazie świata odgrywają nie tylko same wyniki nauk przyrodniczych, lecz również rozmaite elementy pochodzące z kultury, filozofii, metodologii nauk itp.
2. Sama nauka i jej wyniki są mocno uwikłane w szeroko rozumiane założenia filozoficzne. W szczególności dla uprawiania nauk przyrodniczych i interpretacji ich wyników istotne znaczenie mają dyrektywy metodologiczne.
3. Każdy obraz świata oparty o wyniki nauk przyrodniczych jest uwarunkowany mocnymi założeniami filozoficznymi, dotyczącymi m.in. naszych możliwości poznawczych, skuteczności metody nauk przyrodniczych, a także przyjmowanej teorii nauk przyrodniczych. Szczególne znaczenie w tym kontekście ma opowiedzenie się bądź za realistyczną bądź za antyrealistyczną interpretacją nauk przyrodniczych, co w istotny sposób rzutuje na traktowanie wyników tych dyscyplin.
4. Istnieją sprzężenia zwrotne między obrazem świata, obowiązującym w jakimś okresie, a preferowaną przez naukowców

² M. Lubański wskazuje, że każdy z terminów: „naukowy”, „obraz”, „świat” jest nieostry i może być różnie rozumiany (Lubański 1996, 28-33).

metodologią. Na przykład pod wpływem obrazu świata jako mechanizmu wyjaśnienia mechanicystyczne na wiele lat oparowały nauki fizykalne.

5. Wśród naukowców zajmujących się nawet tą samą dyscypliną przyrodniczą, często nie ma zgody co do rozumienia całych, często podstawowych, teorii przyrodniczych³. Przyrodnicy, dokonujący refleksji filozoficznej, w rozmaity sposób interpretują często te same wyniki nauk szczegółowych. Na przykład W. Heisenberg twierdzi, że osiągnięcia fizyki współczesnej przemawiają na korzyść platońskiej wizji rzeczywistości (Heisenberg 1979). Z kolei F. Capra interpretuje teorie fizykalne w duchu filozofii Wschodu (Capra 1994)⁴. M. Heller próbuje wykazać, że Kosmos podlega prawom logiki i zawiera w sobie sens (Heller 1980; 1984), zaś H. Reeves (Reeves 1992) oraz R. Dawkins (Dawkins 1994) stwierdzają, że obecnie znane prawa fizyki i biologii wykluczają celowość rozwoju Wszechświata, a tym samym jego sensowność. Każdy z wymienionych autorów przytacza na poparcie swego stanowiska wiele faktów naukowych. Jak się jednakże wydaje, żaden z nich nie był w stanie przytoczyć takiego argumentu, który nie wzbudzałby już wątpliwości. Co więcej, autorzy ci opierają się na założeniach epistemologiczno-ontologicznych zbieżnych z tezami, które próbują wykazać. Zatem powoływanie się na wyniki nauk przyrodniczych nie pozwala w konkluzywny sposób rozstrzygnąć fundamentalnych kwestii ontologiczno-epistemologicznych, mających istotne znaczenie dla uzyskania obrazu rzeczywistości. Na poparcie bowiem większości stanowisk filozoficznych z tego zakresu można przytoczyć równie przekonujące „dowody”.
6. Trudno jest mówić o obrazie świata stworzonym przez naukowców, gdyż specjalizacja powoduje, że uczeni zajmujący się

³ Przykładem takiej teorii jest w szczególności mechanika kwantowa. Najbardziej popularna wśród fizyków interpretacja kopenhaska nie jest akceptowana przez wszystkich naukowców, którzy poszukują alternatywnych wyjaśnień (na przykład: teoria wielu światów, teoria ukrytych parametrów).

⁴ Krytykę poglądów F. Capry przeprowadza J. Życiński (Życiński 1996, 85-91).

odmiennymi aspektami rzeczywistości, nie są w stanie wypracować jednolitego jej obrazu. Z konieczności każdy tzw. naukowy obraz świata zawiera zatem tylko bardzo podstawowe wyniki kilku zaledwie teorii przyrodniczych takich jak: kosmologia, fizyka cząstek elementarnych, teoria ewolucji⁵.

7. Dla utworzenia obrazu świata istotne są tylko niektóre wyniki nauk szczegółowych. Obraz świata jest zatem zbudowany w oparciu o niewielki wycinek danych dostarczanych przez nauki. O ich przydatności najczęściej decydują arbitralne oceny twórców danego obrazu.
8. Jak się zatem wydaje, nie można w zasadzie mówić o czysto naukowym obrazie świata, gdyż jest on z reguły konglomeratem różnych elementów, choć wyniki nauk przyrodniczych mogą dostarczać istotnego wkładu.

Obecnie nie funkcjonuje w potocznej świadomości jednolity, powszechnie zaakceptowany obraz świata i nie widać możliwości wypracowania takiej wizji rzeczywistości. Przyczyn powyższego stanu rzeczy jest wiele. Różnorodność pojawiających się elementów jest uwarunkowana często sięganiem do odmiennych wzorców kulturowych czy odwoływaniem się do rozmaitych systemów filozoficznych. Jeżeli autorzy korzystają z wyników nauk przyrodniczych, to te dane interpretują w zależności od przyjętej perspektywy badawczej. Brakuje również w miarę dobrze potwierdzonej teorii dotyczącej początków Wszechświata oraz teorii mikrocząstek. Obecnie mamy do czynienia z kilkoma propozycjami konkurujących teorii w tym zakresie. Wyniki takich teorii wydają się być istotne dla skonstruowania obrazu świata, zatem ich brak powoduje problemy przy próbach uzyskania całościowej wizji rzeczywistości. Niemniej w większości propozycji dają się wyróżnić pewne wspólne elementy, głównie pochodzące z nauk przyrodniczych. Są to przede wszystkim obraz ewoluującego Wszechświata oraz obraz wyłaniania się

⁵ Elementy współczesnego naukowego obrazu świata wymienia M. Heller (Heller 1996, 19-25). Zwraca przy tym uwagę na szczególną rolę standardowego modelu kosmologicznego przy tworzeniu „kosmologicznego tła”, czyli ogólnych ram obrazu świata.

coraz bardziej złożonych struktur prowadzących do powstania żywych organizmów i człowieka na Ziemi.

Obecnie pod wpływem rozwoju technik komputerowych zwolenników zaczyna zdobywać obraz świata jako wielkiego komputera, dla którego prawa przyrody stanowią program działania⁶. W takiej wizji Wszechświata cząstki elementarne bądź struny są traktowane jako *hardware*, rolę oprogramowania (*software*) odgrywają prawa przyrody, warunki początkowe natomiast stanowią dane wejściowe (Barrow 1995, 211). W tym ujęciu procesy zachodzące w przyrodzie i obliczeniowe są tym samym. „Wszechświat symuluje sam siebie” (Davies 1996, 13). Co więcej, część zwolenników zasady silnej sztucznej inteligencji⁷ twierdzi, iż rzeczywistość symulacji jest nieodróżnialna od symulowanej rzeczywistości. W tym ujęciu wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia z algorytmami symulującymi świadomość, musi pojawić się świadomość. W konsekwencji, za każdym razem, gdy uruchomiony zostanie algorytm działania mózgu, to będzie on przeżywać uczucia, będzie świadomy, będzie po prostu umysłem (Penrose 1995, 33). F. Tipler uważa, że „jeśli symulacja jest doskonała, to na mocy definicji byłaby całkowicie nieodróżnialna od rzeczywistego świata. Każda osoba i każde działanie każdej osoby w rzeczywistym świecie miałoby w symulacji ścisły odpowiednik. Zgodnie z symulowanymi obserwacjami symulowanych ludzi w symulowanym świecie są oni realni, istnieją. My sami moglibyśmy być taką symulacją komputerową” (za: Barrow 1995, 242).

Spróbujmy ocenić, na ile powyższy obraz świata trafnie ujmuje istotne cechy rzeczywistości. Niewątpliwie prowadzone w ostatnich latach intensywne badania w dziedzinach: techniki komputerowej, sztucznej inteligencji, teorii algorytmów ukazują nam ogromne możliwości

6 „I tak niektórzy naukowcy wysuwali tezę, abyśmy pojmowali przyrodę jako proces obliczeniowy. Muzyka sfer niebieskich i Wszechświat jako mechanizm zegarowy zostały zastąpione metaforą »kosmicznego komputera«, w której cały Wszechświat uważany jest za gigantyczny proces przetwarzania informacji” (Davies 1996, 104-105).

7 Zasadę silnej sztucznej inteligencji najkrócej można określić jako pogląd, w myśl którego „samo działanie algorytmu może spowodować powstanie świadomości” (Penrose 1995, 488).

zastosowań komputerów. Są one obecnie wykorzystywane praktycznie wszędzie. Przykładowo, w matematyce służą do automatycznego dowodzenia twierdzeń, sprawdzania poprawności przeprowadzanych rozumowań w pracach matematycznych, do tzw. dowodzenia wspomaganego komputerowo⁸, swoistego eksperymentowania na przykład ze zbiorami fraktalnymi czy dynamiką chaotyczną. Ta wszechobecność komputerów, to, że nie potrafimy obecnie wyobrazić sobie bez nich życia, powoduje, że na całą naszą rzeczywistość zaczynamy patrzeć przez pryzmat tego użytecznego narzędzia.

Jeżeli zdefiniujemy komputer jako urządzenie przetwarzające informacje, a więc dane wejściowe (liczby, ciągi bitów) w dane wyjściowe (nowe liczby, nowy ciąg bitów), to za komputer można uważać w szczególności planetę krążącą wokół Słońca. Danymi wejściowymi jest tu stan układu w pewnej chwili (czyli wartości położenia i pędu). Danymi wyjściowymi będzie stan tego układu po upływie określonego czasu. Planeta w pewnym sensie przekształciła początkowy swój stan, który można przedstawić jako ciąg zer i jedynek, w nowy ciąg zer i jedynek, reprezentujący stan końcowy. Programem są w tym przypadku prawa dynamiki i powszechnego ciążenia Newtona (Davies 1996, 128). W taki sam sposób można patrzeć na wszystkie układy fizyczne⁹. Co więcej, niektórzy autorzy twierdzą wręcz, że „nie tylko fizyka określa, co są w stanie zrobić komputery, lecz to, co są w stanie zrobić komputery, wyznacza z kolei fundamentalną naturę praw fizyki. W końcu prawa fizyki są algorytmami przetwarzania informacji i nie miałyby sensu, gdyby nie dało się ich zrealizować w naszym Wszechświecie przy użyciu jego praw i zasobów” (Landauer 1986, 551).

Istnienie nauki, zwłaszcza zmatematyzowanego przyrodoznawstwa, implikuje to, że Wszechświat jest racjonalny, nie jest chaosem, że możemy zauważyć regularności, prawidłowości w zachodzeniu zjawisk.

⁸ Komputer jest wykorzystywany w tym zakresie nie tylko w takich dowodach, w których wystarczy sprawdzić dużą, ale „dyskretną” liczbę przypadków, jak na przykład w dowodzie twierdzenia o czterech barwach, lecz również w takich dowodach, gdzie korzysta się z arytmetyki przedziałowej.

⁹ S. Wolfram na przykład stwierdza, że „prawa nauki pełnią obecnie rolę algorytmów. Układy fizyczne uważa się za systemy obliczeniowe” (Wolfram 1984, 151).

Dzięki temu jesteśmy w stanie wyszukiwać pewne stałe wzory w przyrodzie, które w skróconej formie ujmują wielość informacji pochodzącej z doświadczenia i obserwacji. „Zatem regularności obserwowane we Wszechświecie są przykładem jego algorytmicznej upraszczalności. Pod złożonością przyrody kryje się prostota fizyki” (Davies 1996, 148). J. Barrow stwierdza wręcz, że „naukę uznaje się za poszukiwanie algorytmicznych skrótów”, a jej podstawą jest „przekonanie, że Wszechświat jest algorytmicznie ściśliwy” (Barrow 1995, 25).

Powyższe poglądy nie tylko stanowią propozycję pewnej wizji Wszechświata, lecz również są próbą zrozumienia, czym są prawa przyrody, jakie są ich rola, zadania, funkcje. To z kolei wpisuje się w poszukiwania tzw. Teorii Wszystkiego¹⁰, czyli takiej formuły (równania), z której wynikałyby nie tylko prawa przyrody, ale także wartości stałych fizycznych, a nawet konieczność zaistnienia Wszechświata.

Powstanie szybkich i jednocześnie powszechnie dostępnych komputerów spowodowało szerokie korzystanie z symulacji w badaniach naukowych¹¹. Obecnie symuluje się zachowanie bądź ewolucję tak złożonych obiektów jak: mózg, żywe organizmy, populacje, galaktyki, gwiazdy. Możliwość dokonywania symulacji wiąże się ściśle z tym, że potrafimy prawa rządzące danym układem przełożyć na algorytm, według którego programujemy komputer. Sukcesy badań symulacyjnych zdają się świadczyć na korzyść tezy, że przynajmniej większość obecnie znanych nam procesów fizycznych może zostać zasymulowana przez program komputerowy. Co więcej, dzięki różnym urządzeniom sterowanym przez komputer możemy „przenieść się” w świat wirtualnej rzeczywistości.

10 „Współczesne poszukiwania Teorii Wszystkiego są ostateczną konsekwencją przekonania, że u podstaw struktur Wszechświata tkwi jakaś logika, która da się przedstawić w sposób skrócony i którą człowiek może zapisać w skończonej postaci” (Barrow 1995, 25).

11 „Symulację stosujemy, gdy nie jest możliwe bezpośrednie badanie oryginału. Może to płynąć z wielu przyczyn. Oryginał może być obiektem tak złożonym, że nie dysponujemy żadną inną metodą jego badania. Oryginał może być dla nas niedostępny z takiego czy innego powodu, nadto samo postępowanie badawcze może mieć charakter niszczący, a nie możemy pozwolić sobie na zniszczenie badanego obiektu” (Lubański 1992, 115).

Dzięki technice jesteśmy w stanie przekroczyć nasze ograniczenia, a także kreować świat.

Powyższe argumenty dają pewną podstawę dla potraktowania Wszechświata jako „gigantycznego procesu obliczeniowego”. Jednakże szereg też zwolenników takiego obrazu świata wzbudza poważne zastrzeżenia. W szczególności zarówno J. Barrow (Barrow 1995, 241-242), jak i P. Davies (Davies 1996, 134-138) zwracają uwagę na problem realności symulacji. P. Davies pyta wręcz: „jeśli wszystkie układy fizyczne można traktować jako komputery, natomiast komputery są w stanie doskonale imitować wszelkie układy fizyczne, to czymże w końcu różni się świat rzeczywisty od symulacji” (Davies 1996, 136).

Z kolei przeciwko tezie silnej sztucznej inteligencji szereg argumentów z obszaru matematyki, fizyki, biologii podaje R. Penrose. Między innymi stwierdza, że argument chińskiego pokoju J. Searlea „sugeruje (...), że żaden algorytm niezależnie od stopnia złożoności nie może sam z siebie wykazywać cechy zwanej rozumieniem” (Penrose 1995, 36). Wskazuje również, że uznanie zasady silnej sztucznej inteligencji wymusza konieczność przyjęcia istnienia swoistego dualizmu substancji myślącej i zwyczajnej materii (Penrose 1995, 36). Inny argument przeciwko tezie silnej sztucznej inteligencji jest oparty o twierdzenie Gödla. Zdaniem Penrose’a z rozważań nad tym twierdzeniem wynika, że „świadomość działa w sposób niealgorytmiczny w trakcie formowania sądów matematycznych” (Penrose 1995, 456-457). Zatem tym bardziej „taki niealgorytmiczny element jest kluczowy dla działania świadomości również w innych (niematematycznych) okolicznościach” (Penrose 1995, 457).

Konieczne jest również zwrócenie uwagi na to, że zaakceptowanie obrazu świata jako komputera wymaga przyjęcia kilku założeń. Poniżej wymienię te, które wydają się najważniejsze. Przede wszystkim trzeba przyjąć, że „każdy proces fizyczny może być zasymulowany przez program komputerowy” (Barrow 1995, 242). Wiąże się z tym to, że procesy te muszą być obliczalne. Jak wiadomo, tylko nieznaczną część rozpatrywanych w matematyce funkcji jest obliczalna, dla większości nie ma żadnych algorytmicznych procedur określania ich wartości. Funkcje nierekurencyjne są w pewnym sensie dla nas niedostępne: wiemy, że istnieją, natomiast nie mamy metody pozwalającej uzyskać ich wartości.

Prawa przyrody wysławiamy przy pomocy funkcji rekurencyjnych (co w praktyce oznacza, że istnieje wzór, określający dla danego argumentu wartość funkcji). Nie wiadomo jednak, czy wszystkie prawa przyrody dadzą się wyrazić poprzez tego typu funkcje. Być może niektóre prawidłowości w przyrodzie mogą być opisane tylko przy pomocy funkcji nieobliczalnych.

Następne założenie dotyczy dyskretności i skończoności Wszechświata. Natura algorytmów i komputerów jest taka, że nie można przy ich pomocy symulować obiektów, które ze swej istoty są nieskończone bądź ciągłe. Oczywiście nieskończoność i ciągłość może być, często z powodzeniem, przybliżana przy pomocy tego, co skończone czy dyskretne. Jednak w tych sytuacjach zawsze mamy do czynienia z pewnymi nieścisłościami, których wyeliminować nie jesteśmy w stanie. Stąd poza zasięgiem symulacji może pozostać coś bardzo istotnego dla uchwycenia nieskończoności i ciągłości. Matematyka znowu podpowiada nam, że istnieje bogaty świat nieskończonych lub jednocześnie nieskończonych i ciągłych obiektów, których nie możemy wyrazić przy pomocy tego, co skończone i dyskretne. A więc cały bogaty świat obiektów matematycznych pozostaje poza obrębem tego, co można wyrazić przy pomocy algorytmów¹². W szczególności matematyczne modele czasu i przestrzeni są *continuumami*, które ze swej natury są ciągłe i nieskończone. Być może zatem konieczna staje się zmiana tych modeli na dyskretne i potencjalnie tylko nieskończone tak, aby poddawały one symulacji komputerowej.

Następnym założeniem odnośnie natury procesów fizycznych jest to, że wszystkie dotyczące rzeczywistości problemy, które moglibyśmy sformułować, muszą być rozstrzygalne. Przekładając to na język teorii komputerów oznacza, że maszyna cyfrowa musi dany problem obliczyć w skończonym czasie. Z twierdzeń limitacyjnych wynika zaś, że tego typu zagadnienia stanowią tylko niewielki wycinek wszystkich możliwych do sformułowania problemów. A to z kolei nakłada znaczne

12 R. Penrose tak o tym pisze: „W platońskim świecie ścisłych pojęć matematycznych można znaleźć tyle piękna i tajemnic, ile się tylko zapagnie, a większość tych tajemnic leży poza niewielkim obszarem tego świata zajętem przez algorytmy i procesy obliczeniowe” (Penrose 1995, 489).

ograniczenia na rzeczywistość fizyczną, która musi być taka, by nie dało się jej postawić nierozstrzygalnych pytań.

Powyższe argumenty wskazują na ograniczoność obrazu świata jako komputera. Wizja ta, chociaż pociągająca, nie ujmuje całej złożoności Wszechświata i wymaga jeszcze daleko idących doprecyzowań. Prawdopodobnie będzie się zmieniać pod wpływem dalszego postępu w dziedzinie technologii komputerowej. Być może postęp ten uwiarygodni omawiany obraz świata. Może się jednakże okazać, iż natrafimy na nieprzekraczalne granice w zastosowaniach techniki komputerowej. Obecnie, jak się wydaje, Wszechświat jako komputer może być co najwyżej jednym z elementów bardziej całościowego obrazu rzeczywistości.

Na zakończenie warto uczynić jeszcze jedną uwagę na temat wykorzystywania komputerów do tworzenia rzeczywistości wirtualnej. Dla kreatorów tej rzeczywistości może zatrać się różnica między rzeczywistym światem a światem wygenerowanym przez komputer. W konsekwencji obraz świata w tradycyjnym rozumieniu przestanie mieć sens. „Realność” wirtualnej rzeczywistości może przesłonić nam rzeczywisty świat.

Bibliografia

- Barrow, J.D. (1995). *Teorie Wszystkiego. W poszukiwaniu ostatecznego wyjaśnienia*. Kraków: Znak.
- Capra, F. (1994). *Tao Fizyki. W poszukiwaniu podobieństw między fizyką współczesną a mistycyzmem Wschodu*. Kraków: Nomos.
- Davies, P. (1996). *Plan Stwórcy. Naukowe podstawy racjonalnej wizji świata*. Kraków: Znak.
- Dawkins, R. (1994). *Ślepy zegarmistrz, czyli jak ewolucja dowodzi, że świat nie został zaplanowany*. Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy.
- Gleick, J. (1996). *Chaos. Narodziny nowej nauki*. Poznań: Wydawnictwo Zysk i S-ka.
- Hawking, S.W. (1993). *Krótką historia czasu. Od wielkiego wybuchu do czarnych dziur*. Warszawa: Wydawnictwo Alfa.
- Heisenberg, W. (1979). *Ponad granicami*. Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy.
- Heller, M. (1984). *Usprawiedliwienie Wszechświata*. Kraków: Znak.
- Heller, M. (1980). *Wszechświat i słowo*. Kraków: Znak.

- Heller, M. (1996). *Naukowy obraz świata a zadanie teologa*. W: M. Heller, S. Budzik, S. Wszolek (red.), *Obrazy świata w teologii i w naukach przyrodniczych*, 13-27. Tarnów: Biblos.
- Landauer, R. (1986). *Computation and Physics: Wheeler's Meaning Circuit?*. *Foundation of Physics*, 16, 551-564.
- Lubański, M. (1992). *Informacja – system*. W: M. Heller, M. Lubański, S.W. Ślaga, *Zagadnienia filozoficzne współczesnej nauki. Wstęp do filozofii przyrody*, 15-153. Warszawa: Wydawnictwo ATK.
- Lubański, M. (1996). *Uwagi w sprawie tzw. naukowego obrazu świata*. W: M. Heller, S. Budzik, S. Wszolek (red.), *Obrazy świata w teologii i w naukach przyrodniczych*, 28-33. Tarnów: Biblos.
- Penrose, R. (1995). *Nowy umysł cesarza. O komputerach, umyśle i prawach fizyki*. Warszawa: PWN.
- Prigogine, I., Stengers, I. (1992). *Z chaosu ku porządkowi. Nowy dialog człowieka z przyrodą*. Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy.
- Reeves, H. (1992). *Godzina upojenia. Czy Wszechświat ma sens?* Warszawa: Cyklady.
- Schuster, H.G. (1995). *Chaos deterministyczny. Wprowadzenie*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Stewart, I. (1994). *Czy Bóg gra w kości? Nowa matematyka chaosu*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Thom, R. (1985). *Ku odrodzeniu filozofii przyrody*. *Zagadnienia filozoficzne w nauce*, 7, 5-20.
- Thom, R. (1989). *Miejsce filozofii przyrody*. *Zagadnienia filozoficzne w nauce*, 11, 34-40.
- Thom, R. (1991). *Parabole i katastrofy. Rozmowy o matematyce, nauce i filozofii z G. Gioretto i S. Morini*. Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy.
- Wolfram, S. (1984). *Computer Software in Science and Mathematics*. *Scientific American*, 251(3), 188-203.
- Życiński, J. (1996). *Metafizyka i wyobrażenia w przyrodniczym obrazie świata*. W: M. Heller, S. Budzik, S. Wszolek (red.), *Obrazy świata w teologii i w naukach przyrodniczych*, 85-91. Tarnów: Biblos.

ROZMOWA 3

O filozofii przyrody i o filozofach przyrody

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Od początku Waszych studiów, a następnie pracy na ATK, byliście związane ze specjalnością filozofii przyrody. W tym okresie nastąpiły zmiany w funkcjonowaniu wspomnianej specjalności i od 1982 roku utworzono dwie katedry: Katedrę Filozofii Przyrody (jej kierownikiem w latach 1981-1995 był ks. prof. Szczepan Ślaga¹, a od 1996 r. ks. prof. Kazimierz Kloskowski²) oraz Katedrę Metodologii Nauk Systemowo-Informacyjnych (którą kierował wspomniany już ks. prof. Mieczysław Lubański). W późniejszym okresie kierownictwo tych katedr zostało powierzone Wam. Nie mogę więc nie zapytać, dlaczego właśnie filozofia przyrody stała się dla każdej z Was szczególnie bliska, wyznaczając ścieżkę zainteresowań filozoficznych?

¹ Szczepan W. Ślaga (1934-1995) – filozof, wieloletni pracownik wfch. Zob. więcej: K. Kloskowski, *Poglądy filozoficzne profesora Szczepana Witolda Ślagi*, *Studia Philosophiae Christianae* 32(1996)1, 11-36.

² Kazimierz Kloskowski (1953-1999) – filozof, wieloletni pracownik wfch, prodziekan wfch w latach 1993-1996 i prorektor ATK/UKSW w latach 1996-1999. Zob. więcej: G. Bugajak, A. Latawiec, A. Lemańska, A. Świeżyński, *Kazimierz Kloskowski (Polska Filozofia Chrześcijańska xx wieku*, t. 3), Wydawnictwo Naukowe Akademii Ignatianum w Krakowie, Kraków 2019.

ANNA LATAWIEC: Odpowiadając na to pytanie, muszę najpierw wspomnieć postać ks. prof. Kazimierza Kłósaka³, który był twórcą filozofii przyrody na ATK. Niewątpliwie miał on duży wpływ nie tylko na rozwój tej specjalności, ale także na to, że stała się mi ona bliska. Jako jego uczennica uważam, że filozofia przyrody jest tą subdyscypliną filozoficzną, w której dokonuje się tak zwanych analiz oddolnych. Mówiąc w skrócie, chodzi o to, że wychodzimy od faktów naukowych, a następnie na ich bazie ustalamy fakty filozoficzne. Jestem więc filozofem przyrody, ponieważ usiłując poznawać środowisko przyrodnicze, rozpoczynam od wiedzy przyrodniczej i następnie staram się docierać do istoty struktur organizmów żywych, do istoty ich funkcjonowania. Do swoich badań wykorzystuję oczywiście metody filozoficzne, ale niezbędne jest przy tym uwzględnienie naukowo-przyrodniczego obrazu świata. Dzięki temu, jak sądzę, lepiej rozumiem zjawiska biologiczne. Traktuję więc filozofię przyrody jako dyscyplinę autonomiczną w tym sensie, że bada ona szczególnie przedmiot, którym jest przyroda. Jest to ta sama przyroda, którą interesują się biologowie, ale w przypadku filozofii przyrody jest ona badana inaczej. Jako filozofa przyrody interesuje mnie zwłaszcza tajemnica życia, a zatem filozofia przyrody ożywionej. Informacji na ten temat dostarczają mi w pewnym stopniu właśnie nauki przyrodnicze. Interesuje mnie najpierw zjawisko życia, jego przejawy, ale chodzi mi o dotarcie do jego istoty, co wykracza poza możliwości metody nauk przyrodniczych, takich jak np. biologia.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Od razu muszę Ci przerwać i zauważyć, że wiele Twoich publikacji dotyczy nie zagadnienia życia, ale problematyki śmierci. Czy więc filozofia przyrody zajmuje się śmiercią, a więc kresem życia?

ANNA LATAWIEC: Rzeczywiście, jest tak, jak mówisz. Ale gdy rozważam zagadnienie śmierci, to podobnie jak w przypadku życia chodzi mi nie tyle o samo zjawisko śmierci, ile o jej istotę. To poszukiwanie istoty pozwala mi pójść dalej: zrozumieć naturę przyrody i to, co się w niej dzieje. Wydaje

3 Kazimierz Kłósak (1911-1982) – filozof, wieloletni pracownik i dziekan WFCh ATK w latach 1955-1958 i 1965-1977. Zob. więcej: A. Lemańska, A. Olszewski, A. Świeżyński, K. Trombik, *Kazimierz Kłósak (Polska Filozofia Chrześcijańska xx wieku*, t. 4), Wydawnictwo Naukowe Akademii Ignatianum w Krakowie, Kraków 2020.

mi się, że z tego poziomu naturalne jest przejście do problematyki z zakresu filozofii medycyny, której przedmiotem jest medycyna, a więc nauka o życiu i śmierci (chorobie, zdrowiu itp. w sensie biologicznym). Istnieje wiele tajemnic, niewiadomych, niedopowiedzeń na temat przyrody. Tu jest szerokie pole do analiz filozoficznych. Czyż nie jest niezwykle fakt, że życie przekazujemy sobie z pokolenia na pokolenie? Że nie możemy go całkowicie sztucznie powołać? Że aby powstało życie, jest potrzebne inne, wcześniejsze życie? Bo przecież nawet zapłodnienie pozaustrojowe wymaga konkretnych, biologicznych, żywych komórek rozrodczych. A jeśli tak, to czy życie jest przekazywane od pierwszej populacji lub może nawet pary ludzi? I czy ten fakt w prosty sposób prowadzi nas do wniosku, że życie musiało kiedyś zostać stworzone? Jest też inna kwestia. Czyż nie jest czymś niezwykle, że przyroda jest tak różnorodna i że potrafi przystosować się do zmieniających się warunków środowiskowych?

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Ale czy zajmowanie się filozofią przyrody ma obecnie jeszcze jakiś sens, skoro tak wiele o świecie materialnym mówi nam poznanie naukowe? Pamiętam, że kilkanaście lat temu w środowisku filozoficznym po raz kolejny odżyła dyskusja na temat statusu i znaczenia filozofii przyrody, i spora część dyskutantów twierdziła, że nie ma już ona racji bytu⁴. Tego rodzaju wypowiedzi wciąż się pojawiają.

ANNA LATAWIEC: Moim zdaniem zawsze ma ona sens. Po pierwsze w związku z postępem w naukach przyrodniczych i technice otrzymujemy coraz bogatszą wiedzę o samej przyrodzie. Po drugie ta nowa wiedza – rozszerzona czy po raz pierwszy odkryta – inspirowała na nowo podejmowanie dyskusji nad starymi, nie w pełni rozwiązanymi problemami filozoficznymi. Generuje także nowe, wcześniej nie stawiane pytania filozoficzne. Np. takim pytaniem jest to, które dotyczy istoty życia, a także przekraczania progu życia

4 Zob. *Komu i po co potrzebna jest dziś filozofia przyrody? Punkty widzenia dyskutowane podczas VII Zjazdu Polskiego Towarzystwa Filozoficznego w Szczecinie, 17 września 2004 roku oraz wypowiedzi zebrane po Zjeździe (Część 1)*, *Roczniki Filozoficzne* 53(2005)2, 405-437; *Komu i po co potrzebna jest dziś filozofia przyrody? Punkty widzenia dyskutowane podczas VII Zjazdu Polskiego Towarzystwa Filozoficznego w Szczecinie, 17 września 2004 roku oraz wypowiedzi zebrane po Zjeździe (Część 2)*, *Roczniki Filozoficzne* 54(2006)1, 299-359.

w momencie śmierci. Kiedyś uważano, że życie kończy się z chwilą ustania procesu oddychania – dziś wiemy, że ten proces umierania trwa dłużej. Nie jest momentem. Poszczególne narządy umierają w różnym czasie. Dzięki temu innej wymowy nabiera dyskusja nad eutanazją i uporczywą terapią. Po trzecie filozofia przyrody umożliwia modyfikację bądź uzupełnianie stworzonych obrazów świata, o których rozmawialiśmy w poprzednio. Ponadto skoro poszerzają się granice poznawcze nauk przyrodniczych, to coraz większą rolę odgrywają prace o charakterze interdyscyplinarnym. W moim przekonaniu to właśnie ta interdyscyplinarność wymusza rozważanie analiz problematyki z „pogranicza” i tu filozofia przyrody jest niezbędna.

ANNA LEMAŃSKA: Ja dopowiem do tego, o czym wspomniała Ania, że jeżeli filozofię przyrody traktuje się jako badania, które mają wyjaśnić sens rzeczywistości przyrodniczej, to oczywiście filozofia przyrody jest wciąż potrzebna. Dla mnie filozofia przyrody stała się bliska pod wpływem lektury prac ks. Michała Hellera, który zainteresował mnie problemem matematyczności przyrody. Z tym problemem przyszłam na filozofię i naturalnym niejako kierunkiem była dla mnie filozofia przyrody. Dlatego też wybrałam studiowanie filozofii na ATK, a nie np. na UW, gdyż na „świeckich” uczelniach nie było filozofii przyrody.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Wiem, że na swojej drodze spotkałyście wiele osób, które zaliczane są do grona filozofów przyrody. Stąd moje pytanie, które z nich są Wam najbliższe i z jakiego powodu? Jak je wspominać? Co im zawdzięczacie?

ANNA LEMAŃSKA: Wymienię tylko trzy osoby, które już zostały wspomniane w czasie naszej rozmowy, a które traktuję jako swoich Mistrzów. Są to księża profesorowie: Kazimierz Kłósak, Mieczysław Lubański i Szczepan Ślaga. Miałam jeszcze szczęście i okazję, by uczestniczyć w zajęciach, prowadzonych przez księdza Kłósaka. Byłam zawsze pełna podziwu dla jego erudycji i ogromnej rzetelności naukowej. Jednocześnie był niezwykle skromny, a także pełen życzliwości dla studentów. Z kolei ksiądz Lubański był promotorem mojej pracy magisterskiej i rozprawy doktorskiej oraz recenzentem w przewodzie habilitacyjnym. Uczył nas, że najważniejsze

jest poszukiwanie, jak jest naprawdę. Żadna, nawet pociągająca i piękna koncepcja, nie jest warta uwagi, jeżeli nie jest prawdziwa w klasycznym sensie. Osobiście to właśnie księdzu Lubańskiemu zawdzięczam pracę na ATK. Żmudnie poprawiał także moje prace i wytykał błędy, ale zawsze czynił to z ogromnym taktem i życzliwością. I wreszcie ksiądz Ślaga, który początkowo był moim wykładowcą i profesorem, a z czasem stał się również moim przyjacielem. Zajmował się wprawdzie innymi problemami filozoficznymi niż ja, ale zawsze był gotowy do dyskusji i do pomocy.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Aniu, dla Ciebie wymienione przez chwilą osoby chyba także były ważne w Twojej pracy i działalności naukowej? Obie miałyście okazję dobrze poznać te postaci.

ANNA LATAWIEC: Oczywiście. Trafiłam chyba na najlepsze lata na wfch pod tym względem. Osoby, które kształtowały mnie jako filozofa przyrody, to przede wszystkim ksiądz prof. Kazimierz Kłósak, ksiądz prof. Mieczysław Lubański, ksiądz prof. Szczepan Ślaga oraz filozofujący biolog, prof. Jerzy Chmurzyński⁵. Pierwszy z nich, ksiądz Kłósak, nauczył mnie traktowania studentów jak partnerów w dyskusjach naukowych. Pamiętam, że miał ogromną wiedzę, ale też potrafił przyznać się do błędu. Na jakichś zajęciach odwołał się do swojego artykułu i powiedział, żeby go nie czytać, gdyż popełnił tam błąd i nam, studentom III roku, wyjaśniał, na czym ten błąd polegał. Ponadto był osobą bardzo pracowitą i zdyscyplinowaną. Jeździł z wykładami do trzech ośrodków naukowych, do Warszawy, Krakowa i Lublina. Zawsze pracował także w pociągu. Był bardzo punktualny i oczekiwał tego od innych. Kiedyś umówił się z nami, abyśmy wracając z Zakopanego z obozu studenckiego, wstąpili do niego na pączki na umówioną godzinę. Udało nam się przyjechać wcześniej, lecz siostra zakonna, która nam otworzyła drzwi, powiedziała, że jesteśmy za wcześnie. Był człowiekiem niezwykle życzliwym dla studentów. Pamiętam, że na seminarium wygłosił jakąś tezę i ją uzasadnił. Jeden ze studentów próbował ją podważyć. Ksiądz

5 Jerzy Andrzej Chmurzyński (1929-2019) – zoolog i etolog; pracownik Instytutu Biologii Doświadczalnej im. Marcelego Nenckiego Polskiej Akademii Nauk. Zob. więcej: *Alumnach entomologów polskich xx wieku*, red. M. Bunalski, J.J. Lipa, J. Nowacki, Polskie Towarzystwo Entomologiczne, Poznań 2001, 42-43, (Wiadomości Entomologiczne 20, Suplement).

profesor cierpliwie wysłuchiwał jego kolejnych argumentów, a następnie wykazał błędy w jego myśleniu. Po dłuższej rozmowie student sformułował dokładnie taką samą tezę, jaką profesor wygłosił na początku seminarium. Była też sytuacja, gdy na korytarzu podszedł do jednej ze studentek i z troską w głosie zapytał, czy nie jest jej zimno i zaproponował pieniądze na kupienie czegoś cieplejszego. Niestety ksiądz profesor nie wiedział, że była ona po prostu bardzo modnie ubrana – miała na sobie króciutki do pasa kożuszek. (*Śmiech*). Przed obronami prac magisterskich zawsze na seminarium zapraszał dyplomantów do dyskusji nad ich rozprawami. Znał je wszystkie, nawet te, których promotorem nie był.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Chyba jednak najważniejszą dla Ciebie postacią był ksiądz Lubański. To dzięki niemu znalazłaś się na ATK jako pracownik, a potem był promotorem Twojego doktoratu.

ANNA LATAWIEC: Owszem. Ksiądz Lubański nauczył mnie pisać krótsze zdania, niż miałam w zwyczaju, oraz formułować swoje myśli bardziej precyzyjnie. Pamiętam, że na zajęciach z matematyki miał niezwykle dużo cierpliwości i po kilka razy tłumaczył te same zagadnienia. Zanim samodzielnie zaczęłam czynnie uczestniczyć w konferencjach, jeździł ze mną na pierwsze konferencje (on też w nich uczestniczył) i siadał w pierwszym rzędzie, abym miała w nim wsparcie podczas wygłaszania referatów. Warto tu nadmienić, że ksiądz profesor bardzo dokładnie czytał nasze prace i wskazywał miejsca, które należy poprawić. Od niego się tego nauczyłam, aby na marginesie w pracach studentów zaznaczać jedynie konieczne poprawki. Musieliśmy samodzielnie pracować, choć pod jego kontrolą. Był też wyrozumiały dla nas, dla naszych „genialnych” pomysłów. Jednocześnie miał szczególne poczucie humoru, na którym jednak nie wszyscy się poznawali. Miał też swoje nawyki, np. zawsze przez ul. Dewajtis, prowadzącą do budynku ATK, chodził na piechotę, nigdy nie dawał się podwozić. Często razem wracaliśmy do swoich domów. Był to czas kolejnych rozmów na różne tematy, nie tylko naukowe. Ja swoich studentów i doktorantów starałam się traktować tak, jak on mnie. Był dla nas wymagający, ale życzliwy. On zatroszczył się o moją przyszłość, postarał się o etat i pilnował mojego rozwoju naukowego. Zawsze mogłam się go poradzić w każdej sprawie. Umiał słuchać. Problemy

mu przedstawiane po rozmowie z nim często przestawały być problemami. Właściwie wszystko mu zawdzięczam. Wszystkiego mnie nauczył.

ADAM ŚWIEŻYNSKI: I jeszcze ksiądz Ślaga ...

ANNA LATAWIEC: Książd prof. Szczepan Ślaga był moim przyjacielem. Poznałam go podczas egzaminu wstępnego z biologii. Byłam bardzo dobrze przygotowana. Odpowiedziałam na dwa pytania bardzo dobrze. Niestety, nie zadano mi trzeciego pytania. Poczułam się pokrzywdzona i upomniałam się o nie. Książd profesor odpowiedział, że już wystarczy. Pomyślałam, że to koniec z moimi studiami. Ale zdałam, a z biologii dostałam bardzo dobry. Potem, jeszcze przed rozpoczęciem roku akademickiego, spotkałam go na przystanku tramwajowym i ku memu zaskoczeniu poznał mnie i ukłonił się pierwszy. Z czasem zaprzyjaźnił się z moją rodziną. Często bywał w naszym domu. Pamiętam, jak kiedyś przywiózł dla moich dzieci takie małe zegarki. Sam kolekcjonował stare zegary. Radość była ogromna. Taki był. Dla wielu osób wydawał się dość groźny i trochę niedostępny. Ja tylko bałam się, żeby nie skompromitować się przy zaliczeniu czy na egzaminie. Był bardzo troskliwy. Co tydzień przywoził dla studentów książki i artykuły do pisanych przez nas prac. W tamtych czasach dostęp do publikacji był utrudniony, niekiedy właściwie żaden. Zdobycie ich było bardzo trudne. A on nie opuszczał żadnych Międzynarodowych Targów Książki, które odbywały się każdego roku w maju w Pałacu Kultury i Nauki w Warszawie. Miał też tam wielu znajomych wystawców, którzy dawali mu egzemplarze okazowe. Miał więc bardzo świeżą wiedzę na temat najnowszych badań naukowych, rozpraw filozoficznych i dzielił się nią z nami na seminariach. Był góralem, pochodził z okolic Limanowej i kochał przyrodę. Umiał się nią zachwycić. Wszystko, co wiem o przyrodzie ożywionej z filozoficznego punktu widzenia, dowiedziałam się od niego i to w rozmowach prywatnych. Imponował mi swoją dyscypliną pracy, porządkiem, rzetelnością. To on wciągnął mnie w pracę redakcyjną naszego wydziałowego czasopisma⁶. Z czasem do tej pracy dołączyła jeszcze Ania Lemańska i przez ładnych

6 Chodzi o *Studia Philosophiae Christianae*, czasopismo filozoficzne redagowane na WfCh nieprzerwanie od 1965 roku.

kilkanaście lat byliśmy sekretarzami redakcji. Był miłośnikiem nowości technicznych, a jego hobby było reperowanie starych zegarów. Jego dom dźwięczał różnymi dzwoneczkami zegarowymi.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Wspomniałaś także o prof. Chmurzyńskim...

ANNA LATAWIEC: Profesor Jerzy Chmurzyński – naukowiec, biolog związany z PAN – podczas swoich wykładów zainteresował mnie wiedzą z biologii, w szczególności dotyczącą zachowania zwierząt. Była to piękna przygoda. Ale też przeżyłam na ćwiczeniach u niego trochę stresu. Ja kompletnie nie mam zdolności manualnych, a szczególnie nie umiem rysować. Na pierwszych zajęciach mieliśmy narysować mikroskop. Ja się męczyłam przez trzy kolejne ćwiczenia i stale było źle. Inni studenci rysowali już cebulę w przekroju, a ja wciąż ten mikroskop. Profesor podszedł do mnie i powiedział z uśmiechem: „A pani widzę, że ile by nie rysowała, to zawsze wyjdzie armata”, a następnie zaliczył mi zajęcia. I do tego miał świetną pamięć. Kiedy spotkaliśmy się po jakimś czasie, a ja już zmieniłam nazwisko, on mi mówi: „A pani nazywała się inaczej” i podał mi moje nazwisko panińskie.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Zmieniając nieco temat, chciałbym zapytać, czy Waszym zdaniem współczesne przyrodoznawstwo może zyskać cokolwiek na kontakcie z filozofią? I odwrotnie: czy filozofia potrzebuje nauk przyrodniczych? Jak widzicie ich wzajemne relacje?

ANNA LEMAŃSKA: Współczesne nauki przyrodnicze zerwały swoje więzi z filozofią. Sprawiała to metoda empiryczna wąsko rozumiana. Owszem, niektórzy uczeni przyznają się do jakichś inspiracji filozoficznych, ale zawsze są to tylko inspiracje, które i tak muszą zostać „przełożone” na język danej nauki przyrodniczej. Dlatego nie widzę możliwości, aby przyrodoznawstwo zyskało wiele na kontakcie z filozofią. Refleksja filozoficzna nad teoriami przyrodniczymi czy nad nauką może pomóc co najwyżej uzmysłwić przyrodnikom metodologiczne uwikłania i to, że np. zabrnęli w jakąś ślepą uliczkę. Natomiast dla filozofa przyrody wyniki nauk przyrodniczych są o tyle istotne, o ile mówią coś ważnego o świecie przyrody, czego nie możemy wiedzieć, opierając się na naszym potocznym oglądzie rzeczywistości.

ANNA LATAWIEC: Dla mnie oczywiste są ich wzajemne relacje. Filozofia jest inspirowana przez przyrodoznawstwo dzięki nowym odkryciom, a także kolejnym hipotezom czy teoriom, a jednocześnie w filozofii stawiane są pytania, na które można uzyskać kompetentne odpowiedzi dopiero po przeprowadzeniu eksperymentów laboratoryjnych. Tak dzieje się obecnie np. w odniesieniu do zagadnienia „porozumiewania” się roślin, w szczególności drzew. Zagadnienie to wymaga od filozofów zrewidowania koncepcji, dotyczących istoty komunikacji, a może nawet świadomości. A jeśli chodzi o relacje, zachodzące między przyrodoznawstwem i filozofią, to z logicznego punktu widzenia są to relacje zwrotne, co wyraża się wzajemnymi inspiracjami w podejmowaniu badań.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: To jeszcze ostatnia kwestia. W świetle Waszych zainteresowań, które zagadnienia z zakresu filozofii przyrody są Wam najbliższe?

ANNA LATAWIEC: Oczywiście te wszystkie, które dotyczą życia, jego przejawów, procesów sterowanych informacją, jego pochodzenia. Dzięki tym badaniom, dotyczącym procesów życiowych, dotarłam do istoty informacji biologicznej, co zaowocowało sformułowaniem autorskiej koncepcji informacji biologicznej, a w konsekwencji własnym określeniem istoty życia. Moim zdaniem życie to taka forma aktywności, afirmująca czynności wsobne, pojawiająca się w obrębie materii, która jest reakcją na odebraną informację biologiczną na dowolnym poziomie organizacji. Korzystając z tego określenia, można próbować argumentować np. kontra aborcji z filozoficznego punktu widzenia, nie odwołując się od razu do argumentacji teologicznej.

ANNA LEMAŃSKA: Ja już częściowo odpowiedziałam na to pytanie. Bliskie mi jest zagadnienie, które w skrócie mogę nazwać problemem matematyczności przyrody. W nim łączą się dwa zasadnicze wątki moich poszukiwań filozoficznych: filozofia matematyki i filozofia przyrody.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Okazuje się więc, że filozofia przyrody jest dla Was bardzo ważnym punktem odniesienia w pracy filozoficznej. A skoro tak, to chyba sam fakt jej uprawiania jest najlepszym dowodem na to, że wciąż należy ją traktować jako żywą subdyscyplinę filozofii.

ANNA LATAWIEC

ŚWIAT WIRTUALNY JAKO NOWY PRZEDMIOT FILOZOFII PRZYRODY

Tekst został pierwotnie opublikowany w: *Roczniki Filozoficzne* 54(2006)2,
119-132.

Ksiądz Profesor Zygmunt Hajduk uważa, że można wymienić cały szereg problemów natury filozoficznej rozpatrywanych z obrębu nauk biologicznych, z teorii względności czy z teorii mikroświata (Hajduk 2004, 18-19). Warto też wspomnieć o intensywnym rozwoju techniki, szczególnie komputerowej, która, wywierając ogromny wpływ na rozwój nauk przyrodniczych, przyczynia się do nowego, szerszego spojrzenia na rzeczywistość. Choć w klasycznej filozofii przyrody podkreśla się przedmiotowe odniesienia jedynie do rzeczywistości materialnej, to wspomniany rozwój nauk przyrodniczych i techniki wymusza refleksję nad rozszerzeniem obszaru badań podejmowanych w ramach współczesnej filozofii przyrody. Nadto, skoro filozofię przyrody traktuje się jako refleksję filozoficzną nad rzeczywistością przyrodniczą otaczającą człowieka i konsekwentnie – za jej przedmiot uznaje się przyrodę, Kosmos, czyli wszystko, co możemy poznawać za pomocą naszych zmysłów pośrednio lub bezpośrednio (Lemańska 2002, 15), to w tym kontekście zasadne jest zauważenie rzeczywistości, jaką jest świat wirtualny, i włączenie go do badań podejmowanych przez filozofa przyrody.

1. Określenie świata wirtualnego

Pierwszego argumentu na rzecz nowego przedmiotu badań dla filozofa przyrody warto szukać w samym określeniu świata wirtualnego.

Wirtualność jest pojęciem występującym w literaturze w różnych kontekstach: potocznym, technicznym, psychologicznym i filozoficznym¹. To, co łączy wspomniane ujęcia, zawarte jest w angielskich słowach *virtual* i *virtuality*, wyrażających to, co jest potencjalne, pozorne, nierzeczywiste, potencjalnie istniejące, a także – skuteczne. Taki też sens często nadawany jest nie tylko takim pojęciom jak „wirtualność”, ale także „rzeczywistość wirtualna”, „świat wirtualny”, „cyberprzestrzeń”, a nawet – „cybersieć”.

Kiedy mówimy „rzeczywistość wirtualna”, to nie tylko podkreślamy istnienie rzeczywistości potencjalnej, ale także istnienie jakiejś innej rzeczywistości niż empiryczna, dostępna w poznaniu zmysłowym. Jeśli tak, to warto prześledzić relacje zachodzące między różnymi rodzajami rzeczywistości.

W tym celu pomocne może być wyróżnienie ich trzech rodzajów: rzeczywistość „sama w sobie”, rzeczywistość empiryczna i rzeczywistość potencjalna. Przyjmuje się, że rzeczywistość „sama w sobie” – której pojęcie wprowadzono na terenie filozofii – istnieje poza zasięgiem obserwatora (Kant 1984, 168-169)². Stanowi ona ogół rzeczy istniejących obiektywnie, niezależnie od podmiotu poznającego i niezależnie od prób jej opisu. Jest więc to rzeczywistość obiektywna. Tymczasem rzeczywistość empiryczna jest dostępna w ograniczonym zakresie obserwatorowi, poznawalna zmysłami, obserwowalna dzięki instrumentom stosowanym na danym etapie rozwoju nauki i dostarczająca nam wiedzy, stanowiąc podstawę do tworzenia teorii i odkrywania praw nią rządzących. I wreszcie rzeczywistość potencjalna – to ta, co do której jesteśmy przekonani, że może zaistnieć, może się zaktualizować. Jej podstawowa cecha, czyli potencjalność, przybliżyła nas do idei świata wirtualnego. Z powyższego widać, że rzeczywistość to nie zwykła arytmetyczna suma wspomnianych rodzajów rzeczywistości. Tak przyjęte rozszerzenie rozumienia rzeczywistości uwalnia nas od ograniczeń poznawczych i otwiera na obszary niedostępne jeszcze przy dzisiejszym stanie rozwoju nauki i techniki.

1 Na ten temat szerzej pisałam w pracy: Latawiec 2004, 279-291.

2 Warto w tym miejscu odwołać się do pojęcia „rzeczy samej w sobie”.

W tym miejscu warto jeszcze przypomnieć propozycję R. Ingardena, który sugeruje wprowadzenie określenia *quasi-rzeczywistości*. Mianem tym obejmuje on ten obszar rzeczywistości, który jest wytworzony przez człowieka, stanowiąc znamieny składnik świata otaczającego człowieka (Ingarden 1987, 30). Jednocześnie autor podkreśla, że choć niekoniecznie wytwory działalności człowieka (chodzi głównie o dzieła sztuki) są rzeczywiste w takim samym sensie, jak otaczający człowieka świat przyrody, to jednak w jakiś sposób istnieją, wchodząc w skład świata, w którym człowiek żyje (Ingarden 1987, 31-32). A zatem, mówiąc o rzeczywistości jakkolwiek pojętej, a więc o świecie człowieka, nie można pomijać obszaru jego działalności i wytworów (głównie kultury i techniki). Nadto autor ten uczula czytelników, że mówiąc o wytworach ludzkiej działalności, nie można pozostawać jedynie pod wpływem psychologizmu czy relatywizmu psychologicznego, prowadzącego do przekonania, że wytwory takie to jedynie wyobrażenia czy coś psychicznego. Jest to uproszczenie o tyle, że wszelkie przedmioty traktowane jako co psychicznego „byłyby w nas samych, a nie w świecie dookoła nas” (Ingarden 1987, 34). Pojawiają się one człowiekowi jako element świata otaczającego, świata „materialno-psychicznego”, choć istnienie tego elementu nie jest tak oczywiste, jak istnienie bytów materialnych czy psychicznych (Ingarden 1987, 34). A zatem, pominięcie tej quasi-rzeczywistości jest niedopatrzaniem również z tej racji, że pod jej wpływem się zmieniamy, jesteśmy przez nią kształtowani.

Analiza ujęć kontekstowych pojęcia wirtualności, rzeczywistości wirtualnej i świata wirtualnego oraz przybliżenie istoty wspomnianych typów rzeczywistości umożliwia usunięcie szeregu niejednoznaczności i wskazanie na różnice interpretacyjne prowadzące do szeregu zafałszowań. Powyższe uwagi pozwalają mi sformułować następujące określenie: świat wirtualny³ to obraz rzeczywistości kreowany lub odkrywany przez człowieka na drodze symulacji intelektualnej lub technicznej.

Tak pojęty świat wirtualny (obraz) jest efektem działania człowieka. Ów świat (obraz) powstaje w procesie symulacji intelektualnej, czyli

3 Pojęcie „świat wirtualny”, zdaniem autorki, znosi sprzeczność kryjącą się pod terminem „rzeczywistość wirtualna”, czyli „rzeczywistość nierzeczywista”.

w mózgu człowieka, bądź technicznej, czyli np. w komputerze. Nadto w procesie symulacji (naśladowania) zawsze zakłada się odniesienie do jakiego oryginału za pośrednictwem modelu. Swoje źródło ma on w rzeczywistości. Jest oczywiste, że ów obraz nie dotyczy rzeczywistości „samej w sobie” (gdy nie istnieje możliwość jej poznania, a więc tym bardziej jej odwzorowania), ani rzeczywistości potencjalnej (gdy to ona jest światem wirtualnym, chyba że w sensie źródła wtórnego dla owego obrazu). Przy czym, mówiąc o kreowaniu, mamy na myśli proces, w wyniku którego powstaje nowy byt, podczas gdy odkrywanie oznacza przywołanie bytu wcześniej istniejącego⁴.

Dotychczasowe rozważania prowadzą nas do kilku wstępnych konstatacji:

- kiedy mówimy o świecie, mamy na uwadze świat zewnętrzny (materialny, empiryczny) i wewnętrzny (świat psychiczny, świat myśli);
- świat wirtualny ma swoje odniesienie do świata zewnętrznego – np. w realizacjach komputerowych jako nośnikach – jak i w odniesieniu do świata wewnętrznego – w realizacjach umysłowych, intelektualnych;
- Ingardenowskie pojęcie quasi-rzeczywistości przybliża nas do uchwycenia istoty świata wirtualnego, szczególnie w obszarze realizacji umysłowych.

2. Obiekty świata wirtualnego

Kolejnego argumentu na rzecz uznania świata wirtualnego za przedmiot współczesnej filozofii przyrody należy szukać wśród jego obiektów. Takimi obiektami, w tradycyjnym rozumieniu filozofii przyrody, zdają się być części wirtualne, lecz stanowią one jedynie część omawianego zbioru.

⁴ Dokładne analizy dotyczące metody symulacji, a więc i możliwości odkrywania lub tworzenia nowych obiektów – por. Latawiec 1993.

Należy podkreślić, że zbiór obiektów świata wirtualnego nie ma jednolitego charakteru. Konsekwentnie i sam świat wirtualny nie jest jednorodny.

I tak, kontekstowe ujęcia kierują nas przede wszystkim w stronę informatycznych realizacji, czyli do Internetu, a w szczególności do blogów, czatów, forów dyskusyjnych, internetowych sklepów, banków, bibliotek czy gier komputerowych. Wirtualność XXI wieku kojarzona jest właśnie z tym obszarem – z techniką, umożliwiającą przekraczanie barier czasowych i geograficznych oraz z interaktywnością. Świat wirtualny jest tu rozumiany jako przybliżający rzeczywistość w tym sensie, że daje ułudę przebywania w rzeczywistości empirycznej, dostępnej zmysłom, a dzięki interaktywności – pozwala na wpływanie na jego kształt.

Wszelkie realizacje internetowe to efekty symulacji rzeczywistości. Blogi, czyli internetowe pamiętniki, udostępniane w swojej cyberprzestrzeni, pojawiają się w różnorodnej formie ilustrowanych tekstów literackich, fotografii, spontanicznych wypowiedzi. Ponieważ ich autorzy reprezentują różnorodne środowiska, poziom intelektualny i wykształcenie, to i ich poziom jest bardzo zróżnicowany. To, co je łączy, to poczucie swojej anonimowości (jest to bardzo istotna cecha w tym obszarze świata wirtualnego), zmienność, dynamika, podobnie jak zmienne i dynamiczne są inspirujące je pragnienia, myśli, doświadczenia czy nastroje. Warto podkreślić, że podobnie, choć nie identycznie przedstawia się sytuacja z klasycznymi dziełami literackimi. Różnica dotyczy trwałości, sposobu dostępu do nich oraz narzędzi realizacji. Klasyczne dzieła literackie pozbawione są cechy wirtualności.

Cecha wirtualności pojawia się bardzo wyraźnie w czatach i forach dyskusyjnych. Są to wirtualne spotkania, rozmowy i dyskusje. Świat wirtualny jest tu kreowany w konkretnym momencie. Jest to symulacja sytuacji, które mogłyby się zdarzyć w rzeczywistości. Mogłyby, gdyż często są wyrazem skrywanych potrzeb, marzeń. Czaty i blogi umożliwiają odgrywanie ról trudnych do zrealizowania w rzeczywistości, stwarzając zarazem fałszywe poczucie wolności od jakichkolwiek ograniczeń. Fałszywe poczucie wolności wynika z przekonania o braku możliwości weryfikacji tworzonych sytuacji, przyjmowanych ról. Weryfikacja taka, choć trudna, to jednak jest możliwa przede wszystkim w ramach

logicznej spójności formułowanych wypowiedzi oraz dzięki dostępowi do archiwum przechowywanego przez adresata.

Kolejnymi realizacjami wirtualnymi, związanymi z techniką komputerową, są informatyczne symulacje sklepów, banków i bibliotek. Należy mocno podkreślić, że chodzi o symulacje, a więc naśladowanie obiektów istniejących w rzeczywistości. Oznacza to, że funkcjonują one zgodnie z zasadami obowiązującymi w świecie rzeczywistym, tyle że charakteryzują się łatwiejszym do nich dostępem. Umożliwiają one pokonanie barier natury geograficznej i czasowej. Ich wirtualność przejawia się w nierzeczywistych okolicznościach czasowo-przestrzennych. Oznacza to, że przekraczając granicę ku wirtualnemu sklepowi, bankowi czy bibliotece, nie przekraczamy tej granicy w sensie fizycznym. Nadto dostęp do tego obszaru świata wirtualnego wymaga odpowiednich rozwiązań technicznych (Internet, komputer). Omówiony zbiór obiektów realizowany jest w płaszczyźnie informacyjno-komunikacyjnej.

Nieco odmienny jest kolejny obszar obiektów świata wirtualnego, czyli świat kreowany w sferze umysłu. Chodzi o sztukę, muzykę, projekty badawcze, a więc o świat myśli. Obiekty te ujawniają się na drodze wizualizacji.

Zdaniem R. Ingardena należą one do *quasi-rzeczywistości*. Wydaje się, że ta *quasi-rzeczywistość* to właśnie świat wirtualny. Jego źródłem jest rzeczywistość empiryczna. Świat fikcji, którego źródłem jest rzeczywistość empiryczna, jest nieweryfikowalnym obszarem ułudy. Sztuka, muzyka, projekt badawczy są tworzone przez człowieka, ich weryfikacja zaś następuje w chwili realizacji. Owa weryfikacja przebiega wówczas bądź to na drodze konfrontacji z uznanymi kanonami estetyki, etyki (dzieła sztuki), bądź też oceny środowiska (prace naukowe). Omawiany zbiór obiektów jest zbieżny z proponowanym przez Poppera światem 2 (tj. ze świadomymi przeżyciami) oraz ze światem 3 (tj. z wytworami umysłu) (Popper 1992; 1998). Należy podkreślić, że przejściem ze stanu wirtualnego (z fazy projektu) do realizacji jest przekroczenie możliwości w kierunku aktualności, a tym samym wyjście poza świat wirtualny. Omówiony drugi zbiór obiektów wirtualnych realizowany jest w płaszczyźnie biologicznej. Podstawą jego istnienia jest bowiem mózg.

Ostatnią grupę obiektów, należących do świata wirtualnego, stanowią cząstki wirtualne. Wydają się one najbliższe rzeczywistości materialnej i powinny najsilniej przemawiać na rzecz rozszerzenia przedmiotu badania dla filozofii przyrody. Tymczasem wydaje się, że z wirtualnością wiąże je jedynie nazwa. Są to cząstki – grawitony, fotony, gluony, bozony czy kwarki – faktycznie istniejące w rzeczywistości empirycznej (znane fizykom), które pojawiają się i trwają w nietypowy dla obiektów rzeczywistości empirycznej sposób. Przenoszą one oddziaływania między cząstkami materii (Hawking 1990, 68-82). I tak np. fotony mogą pojawić się bez przyczyny nagle w próżni „z niczego”, lecz po krótkiej chwili – najwyżej po jednej tryliardowej sekundy – muszą zniknąć. Istnieją tak krótko, gdyż w chwili powstania wykorzystują pożyczoną energię, której średnia wartość musi być zachowana. Czas ich istnienia jest tak krótki, że trudno je zaobserwować. Cząstki te noszą nazwę wirtualnych w odróżnieniu od rzeczywistych i dla podkreślenia ich krótkiego czasu istnienia. Jeśli uzyskają z zewnątrz energię, tak by w odpowiednim czasie ją (energię pożyczoną) oddać, stają się cząstkami rzeczywistymi i nie muszą zniknąć. O ich istnieniu dowiadujemy się z doświadczenia, gdy pozostawiają eksperymentalnie wykrywalne ślady swej obecności w akceleratorach. Ślady te można mierzyć metodami spektroskopowymi (Jacyna-Onyszkiewicz 1999, 25). Cząstki wirtualne wykazują podwójny sposób istnienia: raz jako obiekty pośrednio obserwowalne, drugi raz – jako twory teoretyczne. Z tej też racji uznamy, że zbiór tych obiektów realizowany jest w płaszczy nie teoretycznej.

Z powyższego przeglądu widać, że obiekty świata wirtualnego ujawniają się w trzech obszarach: informacyjno-komunikacyjnym, biologicznym i teoretycznym. Jak wykazano, ich charakter nie jest jednorodny. Proponuję, by podzielić je na obiekty:

- pozornie wirtualne,
- faktycznie wirtualne.

Pierwsze z nich to te, które można własną (tj. człowieka) aktywnością powołać ze stanu potencjalności do aktualności, drugie zaś (cząstki

Rozważania podjęte w tej części artykułu prowadzą nas do kolejnych konstatacji:

- obiekty świata wirtualnego nie mają jednorodnego charakteru,
- sama wirtualność obiektów świata wirtualnego nie ma jednorodnego charakteru,
- a zatem świat wirtualny nie jest jednorodny.

Następnego argumentu na rzecz postulowanej modyfikacji przedmiotu badań podejmowanych w ramach filozofii przyrody należy, moim zdaniem, szukać w obszarze problemu genezy świata wirtualnego. W szczególności chodzi o próbę odpowiedzi na pytanie: Czy zgodnie z przyjętym sposobem pojmowania świata wirtualnego i zaproponowaną klasyfikacją jego obiektów możemy mówić o kreowaniu czy raczej o jego odkrywaniu?⁵

Wszystkie dotychczas przeprowadzone analizy prowadzą nas do przekonania, że świat wirtualny jest dziełem człowieka. Warunkiem jego zaistnienia jest zgromadzona wiedza na temat materialnej, zmysłowo poznawalnej rzeczywistości materialnej, a także własne doświadczenia. Dzięki stałemu postępowi, zachodzącemu w nauce i w technice, wiedza człowieka rozszerza się i zmienia, co wpływa także na zmiany w kreowanym świecie wirtualnym. Takie zjawisko obserwujemy, gdy symulujemy przebieg zjawisk fizycznych, biologicznych czy neurofizjologicznych.

W pojawianiu się obiektów pozornie wirtualnych szczególną rolę odgrywają marzenia, czyli szczególny rodzaj aktywności wyobraźniowo-myślowej, której celem jest zaspokajanie pragnień, dążeń, zamierzeń

5 Na tak postawione pytanie podjęłam próbę odpowiedzi w artykule: *Latawiec* 2003, 128-131.

związanych z własnym życiem osobistym bądź z życiem społecznym (Szewczuk 1979, 136). Nie sposób w podjętych rozważaniach pominąć marzenia senne. Ich miejscem powstania jest mózg, lecz pracujący przy ograniczonej aktywności. Różny stopień ich wyrazistości związany jest z zachwianym poczuciem rzeczywistości. Stąd ocena ich realności bywa także zachwiana, lecz zazwyczaj można doszukać się ich źródeł w realnych przeżyciach, oczekiwaniach, pragnieniach (Szewczuk 1979, 136). Powstając w mózgu (nawet przy obniżonej jego aktywności), należą do obiektów świata realnego istniejących w płaszczyźnie biologicznej.

Obok marzeń i snów istotnym źródłem dla kreowania świata wirtualnego jest wyobraźnia. Jest to sprawność oparta na wcześniejszym zmysłowym doświadczeniu stanów, zjawisk czy przedmiotów, a uaktywniona samoczynnie pod wpływem odpowiednich bodźców spostrzeżeniowych, słownych lub też wyobrażeniowych bądź świadomie pod wpływem aktywności człowieka (Szewczuk 1979, 327). Wyobrażenia stanowią więc rodzaj symulacji dokonującej się w mózgu, której efektem jest tworzenie pożądanых modeli zjawisk, stanów. Na modele te nie są nakładane żadne ograniczenia czasowe, przestrzenne, etyczne czy racjonalne.

A zatem twierdzenie o możliwości kreowania świata wirtualnego jest związane przede wszystkim z przekonaniem o kreowaniu obiektów płaszczyzny biologicznej. W wykreowanym świecie wirtualnym człowiek może się zrealizować, może działać według własnego scenariusza, może też przeżywać sytuacje, do których z różnych powodów nie dopuszcza, egzystując w rzeczywistości empirycznej. W tym to wykreowanym przez siebie świecie człowiek może symulować osiągnięcie sukcesów zawodowych, zmianę własnego wizerunku, miłość, zabijanie kogoś – nawet wielokrotnie – co nie jest możliwe w rzeczywistości empirycznej.

Z powyższego widać, że pierwotnym źródłem świata wirtualnego jest rzeczywistość empiryczna lub świat obiektów abstrakcyjnych (pojęcia ogólne, idee Platona itp.), a wtórnym – świat myśli. Sygnalizowane przykłady realizacji świata wirtualnego jawią się jako potencjalność lub fikcja. W pierwszym przypadku (np. projekt badawczy, dzieło sztuki itp.) podlegają weryfikacji w ramach metodologii nauk np. empirycznych, uznanych kanonów piękna. Świat wirtualny w sensie fikcji jest dostępny w biernym odbiorze (dzieło literackie, obraz) i wówczas jego weryfikacja

w zasadzie nie jest możliwa, chyba że w konfrontacji z obowiązującymi kanonami, bądź współkreowany (czaty, blogi, Internet), a wówczas weryfikacja polega na sprawdzeniu zgodności z obiektywną prawdą.

Świat wirtualny może być, i często jest, zafałszowaniem realnego. Im większy jest stopień fikcyjności wykreowanego świata, tym mniejsze szanse na jego weryfikację. Fikcje są trudne do weryfikacji. Skoro przeprowadzenie weryfikacji świata wirtualnego jest tak trudne, to nasuwa się pytanie: Czy jest on „krzywym” zwierciadłem rzeczywistości empirycznej? Warto podkreślić, że choć pierwotne źródło świata wirtualnego znajduje się w rzeczywistości, to świat wirtualny tę rzeczywistość fałszuje. A zatem świat wirtualny, rozumiany jako obraz rzeczywistości, należy traktować jako krzywe jej zwierciadło. Dzieje się tak dlatego, że jego źródła są trudne do uchwycenia i wyrażenia (zwłaszcza wtórne), nadto – jego weryfikacja nie zawsze jest możliwa do przeprowadzenia. Również dlatego, że obraz rzeczywistości ma subiektywny charakter.

3.2. Odkrywanie świata wirtualnego

W jakim sensie i w jakim zakresie można twierdzić o możliwości odkrywania świata wirtualnego? Wydaje się, że odpowiedzi na to pytanie należy szukać przede wszystkim w płaszczyźnie komunikacyjno-informacyjnej i w płaszczyźnie teoretycznej. W pierwszym przypadku, dzięki technice komputerowej, odkrywamy subiektywny świat innych ludzi (blogi, czaty), a także zaktualizowane projekty (gry, Internet czy wirtualne banki, szpitale itp.). Komputer staje się tu narzędziem do komunikacji.

W płaszczyźnie teoretycznej odkrywamy obiekty (cząstki wirtualne) zgodnie z tą samą zasadą poznawczą, jaka obowiązuje we wszelkich odkryciach naukowych. Warto dodać, że owo odkrywanie świata wirtualnego ma głębszy sens poznawczy – prowadzi bowiem do odkrywania także rzeczywistości. Jak już było wspomniane, źródłem świata wirtualnego jest rzeczywistość poznawalna zmysłowo, rzeczywistość materialna. I tak np. dzięki czatom, blogom możemy odkryć naturę człowieka, jego pragnienia, potrzeby. Dzięki modelom symulacyjnym docieramy do niedostępnych obiektów-oryginałów (np. mózg). Dzięki cząstkom wirtualnym docieramy do zjawisk zachodzących w mikroświecie.

Nadto warto przypomnieć, że w opisie rzeczywistości mogą ujawniać się subiektywne elementy interpretacyjne, a to może oznaczać, że obrazy rzeczywistości, malowane przez naukowców, odkrywamy i sami na ich podstawie kreujemy nasz własny świat. Podobnie jak to ma miejsce w przypadku świata wirtualnego – zostajemy jego kreatorami.

W procesie odkrywania świata wirtualnego duże znaczenie zdaje się mieć ustalenie relacji zachodzących między obiektami realnymi i wirtualnymi. Obiekty wirtualne, z racji ich symulacyjnego pochodzenia, są pewnymi modelami obiektów realnych. Pojawia się pytanie: Czy i w jakim stopniu obiekty wirtualne są tożsame ze swymi realnymi oryginałami? Innymi słowy, w czym tkwi istota wirtualności np. wirtualnego banku, szpitala, rozmowy na czacie? Jest to pytanie, które powinno się pojawić w kontekście odkrywania świata wirtualnego.

Rozważania dotyczące genezy świata wirtualnego prowadzą nas do kolejnych wniosków:

- obiekty świata wirtualnego są kreowane lub odtwarzane,
- kreowane obiekty świata wirtualnego znajdują swe źródło w realnej rzeczywistości materialnej,
- odkrywane obiekty świata wirtualnego prowadzą do poznania realnej rzeczywistości materialnej.

4. Problem istnienia świata wirtualnego

Ostatniego argumentu na rzecz zmodyfikowanego przedmiotu filozofii przyrody poszukiwać będę, próbując znaleźć odpowiedź na pytanie o sposób istnienia świata wirtualnego. Świat wirtualny i jego obiekty związane są z istnieniem w czasie i w przestrzeni. Jednakże to sama cecha wirtualności sugeruje nietypowy sposób istnienia. Pojawia się nawet pytanie: Czy świat wirtualny istnieje, a jeśli tak, to w jakim sensie?

Istotą świata wirtualnego jest jego potencjalność, głównie w sposobie istnienia. Obiekty z wymienionych trzech obszarów świata wirtualnego istnieją dzięki swoistym „nośnikom”. I tak np. obiekty związane z techniką komputerową istnieją dzięki komputerom, co oznacza, że ich istnienie jest uzależnione od aktywności sprzętu. W momencie wyłączenia

komputera obiekty świata wirtualnego przestają istnieć dla konkretnego ich odbiorcy. Natomiast obiekty z obszaru funkcjonowania umysłu mają cechę intencjonalności, czyli istnieją jako przedmioty myśli, wyobrażeń, marzeń. Związane są ze sferą przeżyciową, ze świadomością.

Aby odpowiedzieć na pytanie dotyczące sposobu istnienia świata wirtualnego, należy podkreślić relację zachodzącą między nim a jego czasoprzestrzennym umiejscowieniem. Jak wiadomo, funkcjonują różne koncepcje czasu i przestrzeni: od fizykalnych, przez psychologiczne, po filozoficzne. Czas i przestrzeń występują obok siebie, a to dlatego, że odległość przestrzenna jest adekwatna do odległości w czasie. Innymi słowy: mówiąc, że znajduję się w tym samym miejscu, mogę powiedzieć, że coś zdarzyło się w tym samym czasie, a zatem istnieje jakieś „przed” i „po” odnoszone zarówno do odległości, jak i do czasu (Melsen 1968, 220). Zgodnie z sugestią Platona świat idei jest ponadczasowy, co oznacza, że jego istnienie jest niezależne od czasu i konsekwentnie – przestrzeń nie ma umiejscowienia⁶. Ale w kontekście świata wirtualnego pytanie o sposób jego istnienia jest niezwykle ważne, gdyż owa potencjalność narzuca jakieś ograniczenia – świat wirtualny istnieje tak długo, jak długo istnieją jego nośniki: włączone komputery, myśli nakierowane na projekt badawczy czy warunki fizyczne dla cząstek wirtualnych. Świat wirtualny, będąc potencjalnym, może, ale nie musi zaistnieć.

Jeśli uznamy, że świat wirtualny jest obrazem rzeczywistości, to pojawiają się kolejne pytania: W jakim sensie jest to obraz rzeczywistości fizycznej oraz w jaki sposób ten obraz powstaje?

Skoro świat wirtualny jest potencjalny, to znaczy, że może zaistnieć. Pojawia się w komputerze, w mózgu człowieka – a więc w konkretnej przestrzeni fizycznej – jako myśl, w sferze wyobraźni, projektu – w konkretnym przedziale czasu fizycznego. Myśl, wyobrażenie istnieje tak

6 Dla Arystotelesa nie ma sensu mówienie o czasie i o przestrzeni w oderwaniu od ruchu. Podobnie twierdzą fizycy klasyczni, choć już Einstein mówił o względności czasu. Tak jak nie ma jednej koncepcji czasu, tak i brak jest jednej koncepcji przestrzeni: od przekonania, że jest ona rzeczywistością samą w sobie, zbiornikiem na byty; przez stanowisko przeciwne – zaprzeczające, by przestrzeń stanowiła rzeczywistość samą w sobie, a raczej formę porządkującą nasze wrażenia (Kant); po zbliżoną do matematycznego ujęcia, zaproponowaną przez Arystotelesa – jako miejsce.

długo, jak długo uwaga człowieka jest skierowana na dany przedmiot. Nie ma myślenia bezprzedmiotowego. Wystarczy jednak odwrócić uwagę od konkretnego przedmiotu, a ta konkretna myśl przemija, znika.

Świat wirtualny jest obiektem trudno dostępnym w badaniach empirycznych. Oznacza to, że z chwilą wyłączenia myślenia o projekcie, wyłączenia komputera, opuszczenia blogu – przestaje istnieć. Potencjalność świata wirtualnego nie wyklucza także możliwości istnienia większej liczby światów, tyle, że nie istnieją one aktualnie. Z chwilą zaktualizowania tracą atrybut wirtualności w sensie potencjalności. A zatem faktycznie świat wirtualny (lub nawet światy) istnieje (Latawiec 2005, 263-270).

W zależności od tego, z jakimi obiektami świata wirtualnego się spotykamy, możemy mówić, moim zdaniem, o subiektywnym lub obiektywnym sposobie istnienia świata wirtualnego. Subiektywnie istniejący świat wirtualny zawiera te obiekty, które powstają w umyśle człowieka, a więc myśli, wyobrażenia, projekty. Ich subiektywny charakter wynika z faktu, że są one dostępne w danym momencie jedynie ich kreatorowi. Natomiast obiektywnie istniejący świat wirtualny to ten, którego obiekty wirtualne mogą być doświadczane przez więcej niż jedną osobę. Oznacza to w szczególności dostęp do Internetu, czatów, blogów, a także do części wirtualnych, których obserwatorami mogą być nawet grupy naukowców. Owo subiektywne lub obiektywne istnienie świata wirtualnego decyduje o stopniu lub sposobie jego weryfikacji. Świat myśli, fantazji z trudem poddaje się weryfikacji, zaś efekty przemyśleń nad projektem naukowym lub dziełem sztuki weryfikowane są z chwilą utraty atrybutu potencjalności, czyli z chwilą ich aktualizacji. Natomiast obiektywnie istniejący świat wirtualny podlega weryfikacji na drodze ustalenia spójności logicznej (np. w czatach), w kontekście wybranej koncepcji prawdy itp.

5. Próba podsumowania

Za uzasadnieniem uznania świata wirtualnego za nowy przedmiot filozofii przyrody przemawiają, moim zdaniem, następujące fakty:

- świat wirtualny jest obrazem rzeczywistości, a ta z całą pewnością, nawet w klasycznym rozumieniu, jest przedmiotem filozofii przyrody,
- zaproponowane określenie świata wirtualnego swe źródło znajduje w starej dyskusji prowadzonej między zwolennikami platońskiego idealizmu i arystotelesowskiego realizmu,
- sposób powstawania świata wirtualnego (jego kreowanie i odkrywanie) zawsze prowadzi do realnej rzeczywistości materialnej, która jest przedmiotem klasycznie pojętej filozofii przyrody,
- sposób istnienia świata wirtualnego musi być rozpatrywany w kontekście ujęć czasoprzestrzennych, a to kieruje nas ku kluczowym problemom filozofii przyrody.

Bibliografia

- Hajduk, Z. (2004). *Filozofia przyrody – filozofia przyrodoznawstwa – metakosmologia*. Lublin: Towarzystwo Naukowe KUL.
- Hawking, S.W. (1990). *Krótką historia czasu. Od wielkiego wybuchu do czarnych dziur*. Warszawa: Wydawnictwo Alfa.
- Ingarden, R. (1987). *Książeczka o człowieku*. Kraków: Wydawnictwo Literackie.
- Jacyńska-Onyszkiewicz, Z. (1999). *Metakosmologia*. Poznań: Wydawnictwo Gazeta Handlowa.
- Kant, I. (1984). *Krytyka praktycznego rozumu*. Warszawa: PWN.
- Latawiec, A. (1993). *Pojęcie symulacji i jej użyteczność naukowa*. Warszawa: Wydawnictwo ATK.
- Latawiec, A. (2003). *Rzeczywistość a świat wirtualny*. Prace Naukowe Instytutu Organizacji i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej, (Seria: Studia i Materiały), 15, 128-131.
- Latawiec, A. (2004). *Uwagi w sprawie wirtualności*. *Studia Philosophiae Christianae*, 40(2), 279-291.
- Latawiec, A. (2005). *Świat wirtualny krzywym zwierciadłem rzeczywistości*. Prace Naukowe Instytutu Organizacji i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej, (Seria: Studia i Materiały), 19, 263-270.
- Lemańska, A. (2002). *Filozofia przyrody*. W: J.M. Dołęga (red.), *Od kosmologii do ekofilozofii* (Episteme, t. 22), 15-101. Olecko: Wszechnica Mazurska.
- Melsen, A. van. (1968). *Filozofia przyrody*. Warszawa: PAX.
- Popper, K.R. (1992). *Wiedza obiektywna. Ewolucyjna teoria epistemologiczna*. Warszawa: PWN.

Popper, K.R. (1998). *Wiedza a zagadnienie ciała i umysłu*. Warszawa: Książka i Wiedza.

Szewczuk, W., (red.). (1979). *Słownik psychologiczny*. Warszawa: Wiedza Powszechna.

ANNA LEMAŃSKA

FILOZOFIA PRZYRODY A WYNIKI NAUK PRZYRODNICZYCH

Tekst został pierwotnie opublikowany w: *Studia Philosophiae Christianae*
43(2007)1, 115-123.

1. Wstęp

Początki nauk przyrodniczych są ściśle związane z filozofią przyrody. To w tej dyscyplinie filozoficznej stawiano i próbowano odpowiadać na pytania o budowę kosmosu, naturę czasu i przestrzeni, istotę przedmiotów materialnych i ich zmienność. Wykorzystanie do badania przyrody metody eksperymentalnej oraz zastosowanie do opisu zjawisk matematyki doprowadziły do ukształtowania się nauk przyrodniczych. Dzięki nim można dokonywać przewidywań, opisywać świat, wyjaśniać, dlaczego zachodzą rozmaite zdarzenia w przyrodzie, a także w pewnym sensie panować nad przyrodą. Rozwój nauk przyrodniczych sprawił zarazem to, że filozofia przyrody zaczęła tracić na znaczeniu, gdyż część problemów, stanowiących przedmiot zainteresowania filozofii przyrody, stała się przedmiotem badania (z sukcesem) nauk przyrodniczych. Na przykład budowa, funkcjonowanie i powstanie kosmosu, poszczególnych obiektów materialnych czy żywych organizmów są wyjaśniane w teoriach przyrodniczych. Wiara w moc wyjaśniającą i skuteczność nauk przyrodniczych sprawiły, że zanegowano sensowność takich pytań, na jakie te nauki nie są w stanie udzielić odpowiedzi. Wywarło to istotny wpływ na kształt filozofii przyrody. W xx wieku w zasadzie włączono ją

do metafizyki¹ czy ontologii, bądź zredukowano do szeroko rozumianej filozofii przyrodoznawstwa. Tym samym filozofia przyrody utraciła autonomię jako odrębna dyscyplina filozoficzna, posiadająca swój przedmiot i metodę badawczą. Taki stan rzeczy nie jest jednak zadawalający. W obu bowiem przypadkach filozofia przyrody zatracza swój specyficzny przedmiot i zostaje zubożona treściowo. Spojrzenie na problemy dotyczące przyrody z punktu widzenia metafizyki sprawia, że niknie swoista perspektywa badawcza filozofii przyrody, umożliwiającą wyjaśnianie natury świata przez odwołanie się do doświadczania rzeczywistości bez opierania się na przyjmowanych *a priori* rozwiązaniach z zakresu metafizyki. Z kolei uprawianie filozofii przyrody w ścisłej łączności z naukami przyrodniczymi zmienia ją w swoistą ontologię poszczególnych teorii naukowych. Wydaje się zatem, że warto przywrócić filozofii przyrody, traktowanej jako filozoficzna refleksja nad przyrodą, autonomię zarówno w stosunku do pewnych typów metafizyki, jak i nauk przyrodniczych.

Kwestia wzajemnych relacji między filozofią przyrody a metafizyką była dyskutowana w zasadzie tylko w ramach filozofii tomistycznej². Ustalenie tych relacji zależy w istotnej mierze od tego, jak rozumie się metafizykę, a szerzej – filozofię. W tym artykule tego zagadnienia nie będę poruszać. Obecnie znacznie bardziej istotna dla tworzenia systemowej filozofii przyrody wydaje się być kwestia relacji filozofii przyrody do nauk przyrodniczych, gdyż wyznaczenie tych relacji określa charakter filozofii przyrody.

2. Filozofia przyrody – stan aktualny

Aby przybliżyć złożone zagadnienie relacji między filozofią przyrody a naukami przyrodniczymi, należy przyjrzeć się, jaki jest stan aktualny filozofii przyrody. Trudno jest jednak podać definicję filozofii przyrody, gdyż obecnie nazwą „filozofia przyrody” określane są bardzo różniące

1 Należy jednak zaznaczyć, że w tomizmie istniał znaczący nurt uprawiania autonomicznej w stosunku do metafizyki filozofii przyrody.

2 Zob. dyskusję na ten temat np. w: Kłósak 1980, 53-95; Hajduk 2004, 299-312.

Współcześnie jednak najczęściej uprawia się filozofię przyrody, ściśle wiążąc ją z wynikami nauk przyrodniczych, choć i w tym przypadku nie mamy do czynienia z jednym tylko typem refleksji filozoficznej. Wymienię tylko kilka najczęściej spotykanych. Filozofia przyrody dla części autorów staje się w zasadzie filozofią nauk przyrodniczych, której

głównym celem jest analiza pojęć, twierdzeń i metod badań nauk przyrodniczych, sposobów dochodzenia do twierdzeń oraz ich uzasadniania, weryfikowania, falsyfikowania. Przez innych autorów filozofia przyrody jest traktowana jako swoistego rodzaju wstęp do badań naukowych, jako „zasobnik” dla problemów, pojęć z zakresu nauk przyrodniczych. Interesującą propozycją uprawiania filozofii przyrody jest filozofia w nauce, w której poszukuje się założeń filozoficznych uwikłanych w problematykę naukową. Niektóre z tych założeń dotyczą podstawowej struktury rzeczywistości⁵. Wreszcie filozofia przyrody sprowadza się do syntezy bądź uogólnienia wyników nauk przyrodniczych. W tym przypadku zadaniem filozofii przyrody jest utworzenie pewnego obrazu rzeczywistości na podstawie wyników nauk przyrodniczych, które są cząstkowe i aspektowe.

Zwłaszcza ten ostatni sposób rozumienia filozofii przyrody jest ostatnio najbardziej rozpowszechniony. Często w ten sposób uprawiają refleksję filozoficzną przyrodnicy. Specjalizacja w zakresie nauk szczegółowych wymusiła bowiem konieczność dokonywania popularyzacji wiedzy z ich zakresu tak, aby szersze grono osób niż tylko wąskie środowisko specjalistów z danej dziedziny mogło zapoznać się z ich najważniejszymi osiągnięciami. Autorzy tego typu prac, często wybitni specjaliści w swojej dziedzinie, łatwo ulegają pokusie, by obok rzetelnej wiedzy z zakresu reprezentowanej przez siebie dyscypliny przekazywać czytelnikowi swe przemyślenia światopoglądowe. W ten sposób powstają prace, w których przemieszana jest wiedza naukowa z elementami filozofii.

Nie chcę negować wartości tych prac, a jedynie zwrócić uwagę, że zbyt często wyniki nauk przyrodniczych stają się pretekstem do przekazywania treści filozoficznych, które w żaden sposób nie wynikają z prezentowanych wyników nauk szczegółowych. Wymienię tylko kilku najbardziej znanych autorów tego typu publikacji, które stawały się światowymi bestsellerami: F. Capra, R. Dawkins, S. Hawking, J. Monod, R. Penrose, H. Reeves. Wystarczy porównać poglądy głoszone przez tych

5 Ten typ filozofii przyrody jest propagowany przez Michała Hellera. Zob. jego prace na ten temat: Heller 1986, 7-19; 1987, 5-20; 1992a; 1992b; 1992c; 1995; 2004.

autorów, by stwierdzić, że te same wyniki nauk przyrodniczych posłużyły do postawienia często krańcowo odmiennych tez.

Należy dodać, że niektórzy z autorów starają się niejako „ukryć” swe przekonania filozoficzne poza spopularyzowanymi wynikami nauk przyrodniczych, przedstawiając swoje stanowisko filozoficzne tak, jakby było ono bezpośrednią i jedyną możliwą konsekwencją tych wyników. Z reguły jest to jednak nadużycie. Część autorów – przeciwnie – twierdzi, że uprawia filozofię przyrody naukową, gdyż opartą na wynikach nauk szczegółowych. W rzeczywistości jednak autorzy ci bądź poprzestają na pewnej syntezie tych wyników, bądź przechodzą z obszaru filozofii przyrody, której przedmiotem jest rzeczywistość materialna, na teren filozofii nauki, której przedmiotem są teorie z zakresu nauk przyrodniczych, bądź też, tworząc pewną koncepcję rzeczywistości przyrodniczej, w istocie opierają się na silnych założeniach filozoficznych, czy wreszcie tworzą ontologię teorii przyrodniczej a nie wizję przyrody.

Jeszcze raz podkreślę, że nie chcę umniejszać znaczenia tego typu publikacji. Pragnę jedynie zwrócić uwagę na to, że filozofia przyrody zatraciła swą autonomię w stosunku do nauk przyrodniczych i nie jest w stanie odgrywać swej roli w próbach zrozumienia rzeczywistości przyrodniczej. Poza zainteresowaniem tak uprawianej filozofii pozostają bowiem istotne pytania o naturę rzeczywistości przyrodniczej, a jeżeli już są stawiane, to odpowiedzi na nie mają często charakter bardziej ideologiczny niż rzeczowy. Co więcej są nietrwałe, gdyż każda zmiana w obszarze nauk przyrodniczych wymusza zmiany w obrębie filozofii. Trudno też jest stworzyć całościową koncepcję rzeczywistości materialnej, gdyż teorie przyrodnicze, służące za podstawę filozoficznych refleksji, ujmują z reguły tylko pewien szczególny aspekt rzeczywistości.

3. Charakterystyka nauk przyrodniczych

Nauki przyrodnicze mają wprawdzie genetyczny związek z filozofią, jednak wyraźnie oddzieliły się od niej. Oddzielenie to zostało wymuszone przede wszystkim przez zastosowanie specyficznej metody badawczej. Metoda ta była wielokrotnie szczegółowo opisywana i analizowana. W tym miejscu zwrócę jedynie uwagę na jeden, jak sądzę, istotny jej rys

charakterystyczny, a mianowicie na swoisty naturalizm, dzięki któremu przedmiotem badania nauk przyrodniczych są tylko i wyłącznie zjawiska, czyli to, co można bezpośrednio lub pośrednio (za pomocą rozmaitych przyrządów) zaobserwować (Kłósak 1980, 20). Konsekwencją tego jest to, że w wyjaśnieniach przyrodnicy odwołują się tylko do zjawisk. Jest to z jednej strony siła tej metody. Poddanie bowiem rozwiązań teoretycznych pod osąd obserwacji i doświadczenia pozwoliło uzyskać spektakularne wyniki możliwe do wykorzystania w praktyce. Zarazem stwarza pokusę, aby przyjąć nie tylko naturalizm metodologiczny, lecz również ontologiczny, który z kolei prowadzi do materialistycznych interpretacji wyników nauk przyrodniczych.

Z drugiej strony metoda nauk przyrodniczych ma również swe ograniczenia, a mianowicie nie pozwala na wyjście poza to, co daje się zaobserwować. Nie można zatem, posługując się nią, twierdzić czegośkolwiek o czymś, co ze swej istoty leży poza zakresem jej możliwości. W obszarze nauk przyrodniczych w szczególności nie można rozstrzygać o istnieniu bądź nieistnieniu rzeczywistości pozazjawiskowej, rzeczywistości transcendentnej względem świata materialnego. Zadaniem filozofa jest jednak próba dotarcia do istoty rzeczywistości ukrytej poza zjawiskami. To, co w filozofii jest określane mianem istoty, nie jest możliwe do zaobserwowania. Daje się natomiast ująć za pomocą refleksji rozumowej – swoistej metody spekulatywnej. Oczywiście filozof może przyjąć materializm i wtedy, absolutyzując w pewnym sensie materię, w niej będzie poszukiwał istoty otaczającego go świata. Trzeba jednak mieć świadomość tego, że jest to już pewien wybór na płaszczyźnie filozoficznej, wbrew pozorom nie wymuszany żadnymi wynikami nauk szczegółowych.

W dyskusjach nad relacjami między filozofią przyrody a naukami przyrodniczymi nie można pomijać tego, jak interpretuje się wyniki nauk przyrodniczych. Stanowiska w tej kwestii można rozmaicie klasyfikować. Skoncentruję się tylko na dwóch podziałach: (1) utworzonym w filozofii neotomistycznej i uwzględniającym niektóre z relacji między naukami przyrodniczymi a filozoficznymi; (2) wypracowanym we współczesnej filozofii nauki.

W pierwszym przypadku mamy do czynienia z podziałem na teorię empiriologiczną i teorię ontologizującą nauk szczegółowych. Według tej pierwszej teorii nauki przyrodnicze badają wyłącznie sferę zjawisk i relacji między nimi. Przyrodnik bada za pomocą metody eksperymentalnej świat przyrody, zatrzymując się na samej sferze zjawiskowej rzeczywistości przyrodniczej. Dlatego nauki szczegółowe pozostają neutralne wobec filozofii i nie są w stanie rozwiązać żadnego problemu filozoficznego. Zwolennicy teorii ontologizującej przyjmują, że nie ma ostrej granicy między naukami przyrodniczymi a filozofią, dlatego istnieje możliwość uzyskiwania wniosków filozoficznych bezpośrednio z wyników tych nauk⁶.

Drugi podział charakterystyczny dla filozofii nauki wyróżnia interpretacje realistyczne i antyrealistyczne teorii przyrodniczych. Stanowiska realistyczne uznają, że celem nauki jest wyjaśnienie jakiegoś aspektu rzeczywistości materialnej i odkrycie prawdy. Toteż zdania teorii zdają sprawę z faktycznego stanu rzeczy i można stosować do nich klasyczną definicję prawdy, choć możemy nie wiedzieć, czy już odkryliśmy prawdę, czy tylko do niej się zbliżamy. Z kolei stanowiska antyrealistyczne przyjmują, że celem nauki nie jest prawda, a tylko przewidywanie zjawisk, konceptualizacja dostępnych danych doświadczenia, skonstruowanie wygodnego narzędzia obliczeniowego itp. Toteż teorie naukowe nie opisują nam, jaki jest świat, nie dostarczają nam o nim prawdziwych informacji.

Jak widać, istota nauk przyrodniczych stanowi przedmiot sporu. Opowiedzenie się po jednej z jego stron w istotny sposób wpływa na ujęcie relacji między filozofią przyrody a naukami przyrodniczymi. Ma też znaczenie dla przypisania roli, jaką będą odgrywać wyniki nauk przyrodniczych w filozofii przyrody. Bez względu na to, które ze stanowisk się przyjmie, ważne jest zdanie sobie sprawy z różnic, zwłaszcza metodologicznych, między filozofią przyrody a naukami przyrodniczymi. Różnice w metodach badawczych sprawiają, że i treściowo te dwa typy nauk różnią się zasadniczo. Jak pisałam w innym miejscu: filozof nie

⁶ Szerzej na temat teorii empiriologicznej i ontologizującej zob. Kłósak 1980, 13-41. Od K. Kłósaka pochodzi również polska terminologia.

uprawia nauk przyrodniczych, a przyrodnik nie filozofuje, o ile żaden z nich nie wykracza poza swoje kompetencje (Lemańska 1998, 75).

4. Ku autonomicznej filozofii przyrody

Niebezpieczeństwem uprawiania filozofii przyrody w ścisłym powiązaniu z naukami przyrodniczymi jest to, że łatwo staje się ona tylko pewnym ideologicznym do nich dodatkiem, nie zawsze rzetelnie uzasadnionym. Warto zatem próbować uprawiać filozofię przyrody jako autonomiczną w stosunku do nauk szczegółowych dyscyplinę filozoficzną. Pozwoli to na uzyskanie kilku korzyści. Przede wszystkim da możliwość zbudowania spójnego systemu filozoficznego. Filozof nie będzie, siłą rzeczy, ograniczać się tylko do poszukiwania odpowiedzi na pytania dotyczące szczegółowych kwestii. W wieku XX nastąpiło odejście od systemowego ujmowania problematyki filozoficznej i zanegowanie możliwości dotarcia do prawdy o świecie. Stanowi to poważne zubożenie filozofii czy wręcz zanegowanie sensowności jej uprawiania. Konieczny zatem wydaje się powrót do próby budowania systemów filozoficznych.

Budując autonomiczny system filozofii przyrody, filozof uwalnia się również od wchodzenia w toczone w filozofii nauki dyskusje na temat statusu nauk przyrodniczych. W swych rozstrzygnięciach nie jest też uzależniony od aktualnie akceptowanych teorii przyrodniczych, które, jak wiadomo, mają zawsze charakter hipotetyczny i tymczasowy.

Na marginesie warto dodać, że obecnie w fizyce nie ma jednej podstawowej teorii, która swym zakresem obejmowałaby całość rzeczywistości materialnej. W szczególności, ogólna teoria względności i teoria kwantów nie dostarczają materiału, dzięki któremu można by utworzyć spójną wizję świata, gdyż teorie te różnią się istotnie na poziomie formalizmów matematycznych. Co więcej, problemy determinizmu, ciągłości materii, przestrzeni i czasu inaczej są rozwiązywane w obu tych teoriach. Biolodzy z kolei toczą dyskusje na temat mechanizmów ewolucji czy powstawania żywych organizmów.

Częściowe choćby uniezależnienie się od wyników nauk przyrodniczych sprawia, że filozof przyrody nie musi dokonywać oceny prawdziwości tych wyników, pozostawiając to przyrodnikom. Filozof przyrody

może wtedy stawiać pewne problemy, których rozwiązanie wyraźnie wykracza poza kompetencje nauk przyrodniczych. Co więcej, może czynić to ze świadomością, że wyniki nauk przyrodniczych nie mogą mu pomóc w ich rozwiązaniu. Takimi zagadnieniami są na przykład: problem istoty bytów materialnych (nasuwa się w tym zakresie pytanie, czy w ogóle jest sens mówić o bycie materialnym), kwestie związane z istotą czasu i przestrzeni, problem celowości i konieczności w przyrodzie, kwestia przygodności rzeczywistości materialnej. Te zagadnienia nauki przyrodnicze wykluczyły z obszaru swego zainteresowania, gdyż metoda badawcza nie jest w stanie ich rozwiązywać.

Autonomia filozofii przyrody wobec nauk przyrodniczych powoduje, że można przeciwstawić się scjentyzmowi przez wypracowanie w filozofii przyrody własnych metod badawczych i treści. Scjentyzm przejawiający się m.in. w sprowadzaniu filozofii przyrody do refleksji tylko nad wynikami nauk przyrodniczych, sprawia, że filozofia przyrody staje się syntezą czy tylko popularyzacją tych wyników. Powoduje to, że filozofia przyrody odrywa się od pytań o sens i cel świata. Jednak filozofia programowo nie stawiająca tego typu problemów, nie jest w stanie odpowiedzieć na potrzeby metafizyczne współczesnego człowieka. Jak pisze Jan Paweł II: „potrzebna jest filozofia o zasięgu *prawdziwie metafizycznym*, to znaczy umiejąca wyjść poza dane doświadczalne, aby w swoim poszukiwaniu prawdy odkryć coś absolutnego, ostatecznego, fundamentalnego. (...) tylko tą drogą można przezwyciężyć kryzys, jaki dotyka dziś wielkie obszary filozofii, a w ten sposób skorygować pewne błędne postawy rozpowszechnione w naszym społeczeństwie” (Jan Paweł II 1998, nr 83).

Próba budowania autonomicznego systemu filozofii przyrody nie oznacza ignorowania przez filozofa wyników nauk szczegółowych. Mogą one bowiem spełniać w systemie filozoficznym ważną rolę. Filozof powinien jednak pamiętać, że te wyniki są w stosunku do głównych pytań filozoficznych „indyferentne” (Kłósak 1979, 202), nie pozwalają na uzyskanie żadnych wniosków filozoficznych. Dopiero w ramach pewnego systemu filozoficznego, gdy filozof przyjął już jakieś założenia epistemologiczno-ontologiczne, pomagają w rozwiązywaniu problemów filozoficznych.

Bibliografia

- Hajduk, Z. (2004). *Filozofia przyrody. Filozofia przyrodoznawstwa. Metakosmologia*. Lublin: Towarzystwo Naukowe KUL.
- Heller, M. (1986). *Jak możliwa jest „filozofia w nauce”?*. *Studia Philosophiae Christianae*, 22(1), 7-19.
- Heller, M. (1987). *Czy istnieje autentyczna filozofia przyrody?*. *Studia Philosophiae Christianae*, 23(1), 5-20.
- Heller, M. (1992a). *Nowa fizyka i nowa teologia*. Tarnów: Biblos.
- Heller, M. (1992b). *Filozofia nauki. Wprowadzenie*. Kraków: Wydawnictwo Naukowe Papieskiej Akademii Teologicznej w Krakowie.
- Heller, M. (1992c). *Filozofia świata*. Kraków: Znak.
- Heller, M. (1995). *Szczęście w przestrzeniach Banacha*. Kraków: Znak.
- Heller, M. (2004). *Filozofia przyrody*. Kraków: Znak.
- Jan Paweł II. (1998). *Fides et ratio*. Watykan – Rzym. [(1999). *Acta Apostolicae Sedis*, 91, 5-88].
- Kłósak, K. (1979). *Zasada „równoważności” masy bezwładnej i energii a ontyczna struktura materii*. W: K. Kłósak (red.), *Z zagadnień filozofii przyrodoznawstwa i filozofii przyrody*, t. 2, 173-216. Warszawa: Wydawnictwo ATK.
- Kłósak, K. (1980). *Z teorii i metodologii filozofii przyrody*. Poznań: Księgarnia św. Wojciecha.
- Lemańska, A. (1998). *Filozofia przyrody a nauki przyrodnicze Wybrane zagadnienia z teorii filozofii przyrody*. Warszawa: Wydawnictwo ATK.
- Leon XIII. (2003). *Aeterni Patris – o filozofii chrześcijańskiej*. Warszawa: Te Deum. [(1879). *Acta Sanctae Sedis*, 12, 97-115].

ROZMOWA 4

O tajnikach życia biologicznego

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Poprzedni fragment naszej rozmowy dotyczył filozofii przyrody, ale pojawiło się w niej zagadnienie życia, w szczególności jego istoty. Jak patrzycie na to, co określa się mianem „tajemnicy życia” i na współczesne dążenia do jej odsłonięcia i wyjaśnienia na gruncie nauk przyrodniczych? Czy filozofia ma w tym względzie jeszcze cokolwiek do powiedzenia i do zrobienia?

ANNA LEMAŃSKA: Nauki przyrodnicze próbują zrozumieć i wyjaśnić, jak „działają” żywe organizmy, jakie są między nimi i środowiskiem relacje, jak rozwijały się i zmieniały organizmy w czasie. Czy te badania pozwalają zrozumieć „tajemnicę życia”? Z pewnego punktu widzenia tak, choć w gruncie rzeczy przez przekreślenie tajemniczości. Filozof patrzy na żywe organizmy z nieco innego punktu widzenia niż przyrodnik i może zadawać pytania o różnice między tym, co ożywione a nieożywione, o istotę życia itp.

ANNA LATAWIEC: Tajemnicę życia rozumiem jako nieodkryte przyczyny zjawisk biologicznych, występujących w przyrodzie. Fakt, że nie są odkryte, wynika z tego, że naukom przyrodniczym brakuje odpowiednich narzędzi, a co za tym idzie odpowiedniej wiedzy. W związku z tym badania przyrody

są ograniczone. Dociekliwy obserwator przyrody może dostrzec zjawisko, którego natura i sens są dla niego niezrozumiałe. Pierwsze pytanie, które się tutaj narzuca, dotyczy ewidentnego porządku w przyrodzie oraz tłumaczenia jego występowania w świetle determinizmu, indeterminizmu i chaosu deterministycznego. A jeśli dostrzegamy porządek, potwierdzony obserwacjami, teoriami naukowymi, to kolejne pytanie dotyczy zjawisk tzw. przypadkowych. Czy w przyrodzie występują przypadki? Niektórzy sądzą, że zjawiska przypadkowe są oczywiste, inni, że należy traktować je jako cuda. W środowisku ATK/UKSW została już dość bogato sformułowana filozofia przypadku (np. przez Kazimierza Kloskowskiego i Grzegorza Bugajaka¹, w czym też i ja mam swój udział) oraz autorska filozoficzna koncepcja cudu, którą ty zaproponowałeś. Nie będę ich tu referowała, gdyż wykracza to poza postawione pytanie. Dodam jedynie, że jako zwolenniczka uprawiania filozofii na gruncie nauk przyrodniczych, tzn. wyprowadzania faktów filozoficznych z naukowych, uważam, że główną rolę w odkrywaniu i wyjaśnianiu tajemnic życia ma właśnie filozofia. Filozof zadaje pytania: dlaczego?, jaki jest cel?, czego są to konsekwencje?, z jakim rodzajem porządku mamy do czynienia?, itp. Myślę też, że pytania stawiane w naukach przyrodniczych, mogą być częściowo rozwiązane, mogą znaleźć odpowiedzi dzięki metodzie symulacji, rozumianej jako tzw. biała skrzynka. I znów na tej podstawie filozof może uzupełnić wiedzę na temat życia. A zatem tajemnice życia i jego istoty pojawiają się przede wszystkim na gruncie nauk przyrodniczych, ale pełne wyjaśnienie mogą znaleźć także dzięki filozofii lub nawet teologii, o ile przyjmiemy i wykażemy odpowiednio wystąpienie wspomnianego cudu czy innej formy transcendentnego, osobowego sprawstwa.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Wśród nauk przyrodniczych najbardziej znaczące miejsce zajmuje dziś biologia wraz z jej subdyscyplinami, wykorzystywanymi np. w medycynie czy psychologii. Jak sądzicie, dlaczego znaczenie biologii jest tak wielkie?

¹ Grzegorz Bugajak (1966-2020) – filozof i teolog, wieloletni pracownik WFCh i dyrektor Instytutu Filozofii UKSW w latach 2016-2020. Zob. więcej: A. Lemańska, *W poszukiwaniu przyrodniczego, filozoficznego i teologicznego obrazu Wszechświata. Sylwetka naukowa księdza Grzegorza Bugajaka*, *Studia Philosophiae Christianae* 56(2020)4, 53-84.

ANNA LEMAŃSKA: Biologię najkrócej można określić jako naukę o życiu, o żywych organizmach. Ponieważ sami jesteśmy takimi organizmami, więc pytanie o istotę życia wydaje się być dla nas ważne. Poza tym biologia, dzięki temu, że wniknęła w strukturę żywych organizmów, pozwala na ulepszanie, poprawianie jakości życia przez stworzenie podstaw dla biotechnologii.

ANNA LATAWIEC: Sądzę, że problemy z zakresu biologii są najbliższe człowiekowi. Chodzi o to, że znaczna część biologicznych badań naukowych ma prowadzić do zastosowań ich wyników m.in. w medycynie i psychologii. Dąży się przecież do tego, aby coraz bardziej udoskonalać życie człowieka. Np. badania nad komórkami macierzystymi (perspektywa przeszczepów), badania nad możliwością stosowania GMO roślin, zwierząt (droga do doskonalenia tych organizmów), czy eksperymenty laboratoryjne nad tzw. sztucznym zapłodnieniem (droga do odpowiedzi na pytania o granice ingerencji w początek życia i jakie mogą być tego konsekwencje).

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Ale czy w związku z tym nie grozi nam daleko idący redukcjonizm w pojmowaniu natury świata ożywionego? Chyba niebezpieczeństwo redukcjonizmu nie zostało zażegnane? A może sam redukcjonizm nie jest taki zły i szkodliwy, jak się go niekiedy przedstawia?

ANNA LEMAŃSKA: Wydaje mi się, że dzięki strategii redukcjonistycznej biologia zaczęła odnosić sukcesy. Sprowadzenie żywego organizmu do złożonej i skomplikowanej maszyneryi fizyko-chemicznej pozwoliło odkryć i w znacznym zakresie zrozumieć funkcjonowanie organizmu, jego historię, rozwój. Nie twierdzę zatem, że redukcjonizm jest szkodliwy. Konieczne jest jednak uzupełnienie strategii redukcjonistycznej o sięgnięcie po pojęcia z zakresu teorii systemów. Organizm i poszczególne jego części tworzą bowiem skomplikowaną siatkę systemów i podsystemów, w których poszczególne części i elementy są powiązane całą siecią relacji. Pełne zatem zrozumienie żywego organizmu wymaga wyjścia poza wąsko rozumiany redukcjonizm, rozczłonkowujący żywą istotę na poszczególne elementy, bo najważniejsze jest nie tyle to, jak działają poszczególne fragmenty, ale jak wspólnie tworzą jeden układ, jedną strukturę, działającą jako odrębna całość.

ANNA LATAWIEC: Poglądy redukcjonistyczne są mi generalnie obce, dlatego nie potrafię odpowiedzieć obiektywnie na to pytanie. Moim zdaniem podejście redukcjonistyczne zubaża wizję złożoności przyrody, gdyż wyjaśnianie rzeczywistości w ten sposób nie uwzględnia słusznej, w moim przekonaniu, wizji anty-redukcjonistycznej, czyli holistycznej, ukazującej stopniowe komplikowanie się zjawisk wraz z pojawiającymi się nowościami w strukturze i funkcjonowaniu przyrody oraz praw przyrody. Jednocześnie sądzę, że redukcjonizm w biologii został w zasadzie zażegnany. Choć w chemii nadal jest obecny. Myślę też, że taki wydzźwięk redukcjonistyczny możemy odnaleźć w medycynie. Redukcjonistyczny paradygmat jest w niej obecny bardzo silnie. Sądzę, że jest to wynik coraz większej specjalizacji w tej dziedzinie. Być może dlatego często lekarze sprowadzają chorobę człowieka do chorego narządu, a pomijają cały jego organizm, a tym bardziej jego środowisko. Tymczasem w analizowaniu stanu chorobowego ważne jest uchwycenie wszystkich okoliczności powstającego zaburzenia chorobowego. Uważam w związku z tym, że całkowita zmiana paradygmatu w medycynie powinna być nakierowana na paradygmat bio-psycho-społeczny. Choćby w tym kontekście tendencje redukcjonistyczne uważam za szkodliwe, gdyż zniekształcają obraz rzeczywistości, upraszczają wiedzę na temat rozwoju i specyfiki funkcjonowania i struktury przyrody oraz człowieka.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: W Waszych wypowiedziach na temat redukcjonizmu wyraźnie obecne jest rozróżnienie na jego wersję ontologiczną i metodologiczną. Rozumiem, że jesteście zgodne co do tego, że redukcjonizm ontologiczny skutkuje pominięciem istotnych poziomów organizacji materii. Z kolei redukcjonizm metodologiczny jest użytecznym narzędziem nauk przyrodniczych, dzięki któremu odnoszą one wciąż swoje sukcesy. Czy podobnie jest, gdy myślimy o człowieku? O jego miejsce z przyrodzie zapytam Was w kolejnej części tej rozmowy.

ANNA LATAWIEC

ŻYCIE W KONTEKŚCIE INFORMACJI BIOLOGICZNEJ

Tekst został pierwotnie opublikowany w: *W poszukiwaniu istoty życia*, red. G. Bugajak, A. Latawiec, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2005, 41-54.

Próby uchwycenia istoty życia podejmowane są na terenie filozofii od najdawniejszych czasów. Postęp w refleksji naukowej okresu nowożytnego, prowadzący do wyodrębnienia się poszczególnych dziedzin naukowego poznania, sprawił, że zagadnienie istoty życia podejmowane jest również w ramach biologii teoretycznej. Z kolei proponowane koncepcje filozoficzne zmieniają się wraz z rozwojem nauki. Tak zwane „oddolne” budowanie filozofii przyrody zakłada przejście od faktów naukowych do faktów filozoficznych, a zatem przejście od wyników nauk (głównie przyrodniczych) do refleksji filozoficznej. Wydaje się więc słuszne, by współczesną refleksję nad istotą życia podjąć w świetle najnowszych osiągnięć z zakresu inżynierii genetycznej, teorii informacji i teorii systemów. Te bowiem obszary wiedzy zdają się być szczególnie pomocne w przybliżaniu się do uchwycenia istoty życia. Z tej racji w niniejszym artykule podjęta zostanie próba przeanalizowania kilku koncepcji dotyczących życia, związanych ze wspomnianymi obszarami badań, a także zaproponowane zostanie własne ujęcie istoty życia w kontekście własnej koncepcji informacji biologicznej¹.

¹ Koncepcję informacji biologicznej przedstawiono w: Latawiec 1983, 151-259.

1. Aspekt biologiczny poszukiwania istoty życia

Dotarcie do istoty życia, z biologicznego punktu widzenia, wiąże się z koniecznością uchwycenia różnicy między martwą i żywą materią oraz wskazania pogranicza życia. Taką właśnie drogę poszukiwań sugerował w swoich pracach ks. prof. Szczepan W. Ślaga². Mówiąc o pograniczu życia, autor ten odwołuje się do „obszaru spotkania się” materii nieożywionej i ożywionej, rozumianego jako swoisty pomost, na którym „z materią spotyka się świat żywy w swych zminimalizowanych, zaledwie dostrzegalnych, przejawach” (Ślaga 1997, 299-300). Z tej też racji zasadną wydaje się propozycja Ślaga, by przy próbach uchwycenia istoty życia, w kontekście biologii, za punkt wyjścia przyjąć zestawienie cech materii nieożywionej i ożywionej. Świat składa się bowiem z materii charakteryzującej się swoistą jednością, wynikającą z „jednakowości” cząstek materialnych budujących zarówno żywe, jak i martwe ciała (Ślaga 1997, 301). W docieraniu do istoty życia należy opisać materię przez jej strukturę elementarną, wzajemne zależności jej różnorodnych składników, biorąc pod uwagę interpretację kwantowo-falową. Mimo stwierdzenia materialnego podłoża życia, czyli jednorodności elementów materialnych świata ożywionego i nieożywionego, trudno zgodzić się, by istotnym i dostatecznym wskaźnikiem odróżnienia żywej i martwej materii mogła być jedynie suma cech stanowiących kryterium żywego organizmu (odpowiedni kształt i wielkość, metabolizm, wzrost masy i objętości ciała, zdolność do rozmnażania się i dziedziczenia, rozwój osobniczy, zmienność i ewolucja, ruch, pobudliwość, plastyczność). Żaden bowiem nieożywiony układ nie ma zdolności budowania siebie aktywnie, ani organizowania siebie w twory dynamiczne, czyli nie wykazuje zdolności powrotu do stanu nietrwałej równowagi na drodze gromadzenia i wydatkowania energii pochodzącej z otoczenia.

2 Ks. prof. Ślaga mówił właśnie o pograniczu, a nie o granicy życia, uznając, że wytyczenie wyraźnej linii demarkacyjnej między materią żywą i martwą jest niemożliwe. Zob. np. Ślaga 1997, 299.

Do dyskusji nad istotą życia przyczynił się rozwój wirusologii i cybernetyki (Ślaga 1997, 307-312). Przedmiotem pierwszej z wymienionych dziedzin są wirusy, które wykazują cechy nie tylko organizmów żywych, ale i tworów martwych. Przedmiotem drugiej zaś — automaty imitujące nie tylko przejawy życia, ale często całe żywe organizmy. Uznanie wirusów za organizmy żywe wynika z przyjętej definicji życia oraz z przyjętego punktu wyjścia przy ich badaniu: fizykochemicznego (a więc akcentowania ich struktury) lub biologicznego (a więc akcentowania ich funkcjonalności) (Ślaga 1997, 309). Natomiast przy badaniu automatów, podkreśla się związek ich złożoności z zawodnością działania, uzależnienie ich funkcjonowania od stopnia organizacji, brak ewolucji i zdolności do samoodnawiania. A zatem, z przyrodniczego punktu widzenia, nie można zaprzeczyć istnieniu różnic i odrębności materii nieożywionej i ożywionej, zaś strukturalne podobieństwa i funkcjonalny izomorfizm tych rodzajów materii nie przekreślają wyraźnej różnicy w stopniu doskonałości ich działania.

Z biologicznego punktu widzenia życie może być rozpatrywane od strony strukturalno-zjawiskowej (Kunicki-Goldfinger 1978, 32-33). Za podstawową jednostkę życia przyjmuje się wówczas komórkę, która przy hierarchicznym uorganizowaniu stanowi najniższy poziom organizacji życia. Różne stopnie owej hierarchii charakteryzują się inną wielkością, masą, sposobem wewnętrznego powiązania poszczególnych elementów i ich wzajemnych zależności, stopniem złożoności i swoistymi prawami. Ta najmniejsza struktura funkcjonalna, jaką jest komórka, może tworzyć odrębny, samodzielny organizm żywy. Zawiera swą własną informację decydującą o jej budowie i sposobie funkcjonowania. Ma ona zdolność do samoodtworzenia swej struktury i funkcji na podstawie informacji przekazywanej dziedzicznie. Podlega procesom przemiany materii i energii oraz ewolucji (Kunicki-Goldfinger 1978, 34).

Biologowie zdają sobie sprawę z konieczności łączenia fenomenu życia z jego dynamiką. Stąd pojawiają się opinie, że życie to nie struktura, lecz właśnie owa dynamika, przejawiająca się w wytwarzaniu i odtwarzaniu różnorodności materiałów i struktur (Lenartowicz, Koszteyn 2002, 188). Życie biologiczne nie jest więc jakimś poziomem organizacji materii, lecz budowaniem wielopoziomowości organizacyjnej. Traktowane

zatem może być jako „zorientowana w źródłach surowca i zintegrowana wewnętrznie dynamika budowania różnorodnych, wielopoziomowych struktur narządowych i posługująca nimi, by stworzyć optymalne warunki (»posag«) dla powtórzenia się całej dynamiki” (Lenartowicz, Koszteyn 2002, 188).

Dyskusja biologów nad istotą życia prowadzi do prób określenia jednostki życia. Dla Kunickiego-Goldfingera taką jednostką jest – jak wspomniano – komórka (Kunicki-Goldfinger 1978, 34). P. Lenartowicz za taką jednostkę uznał cykl życiowy, dzięki któremu uwydatnia się dynamizm życia i jego procesowość (Lenartowicz 1986, 48). W niniejszym opracowaniu, za taką jednostkę życia proponuje się uznać informację biologiczną. Należy jednak mocno podkreślić, iż różnorodność przytoczonych prób wskazania jednostki życia wynika z odmiennego sposobu określania samego życia.

Biologiczne ujęcia skupiają się na uzewnętrzniających się przejawach procesów życiowych i relacjach zachodzących w obrębie materii. Są to zatem, zgodnie z obowiązującą na terenie biologii metodologią, aspekty zjawiskowo-mierzalne. Okazuje się, że ściśle określone wymogi metodologiczne stawiane przed biologami w kwestii sposobu definiowania życia, nie prowadzą do sformułowania jednej, powszechnie obowiązującej definicji. A zatem, na terenie biologii brak jest jednoznacznej odpowiedzi na pytanie, czym jest życie. Być może takiej jednoznacznej odpowiedzi po prostu nie ma.

Mimo to biologowie stale podejmują próby precyzyjnego wyspecyfikowania przejawów życia. Są to np.: identyczne powielanie się, zmienność genetyczna realizowana w mutacjach i rekombinacjach, przemiana materii i przepływ energii (Sprockhoff 1992, 38). S. Ślaga akcentuje jeszcze inne własności, twierdząc, że życie to „ciągły i postępowy proces organizowania się całościowych, hierarchicznie uporządkowanych systemów względnie odosobnionych, obdarzonych zdolnością do samozachowania, przebudowywania się w czasie zgodnie z własną informacją gatunkową, do rozwoju osobniczego i rodowego, rozmnażania i przystosowywania się do otoczenia” (Ślaga 1997, 323).

W skrajnym przypadku odmawia się wręcz możliwości zdefiniowania życia, gdyż trudno wskazać na specyficzną substancję odpowiedzialną

za życie lub na specyficzną siłę życiową (Sprockhoff 1992, 40). Zdaniem Wojciechowskiego (Wojciechowski 1997, 101), wyliczenie wszystkich cech i funkcji żywego organizmu nie jest jeszcze równoznaczne z określeniem życia i wskazaniem jego istoty. Autor ten uzasadnia swą opinię następująco: na przykład rozmnażanie jest cechą życia, lecz organizm żywy nie musi się rozmnażać (choć ta zdolność w nim pozostaje). W swej istocie życie nie jest więc rozmnażaniem. Nadto specyfikowanie cech życia to wskazywanie na zjawiska, które jednak nie wyjaśniają życia ani zasady życia. Same procesy organiczne, rozpatrywane z poziomu fizyko-chemicznego, nie mają atrybutu życia. Biologowie podkreślają wielką złożoność procesów życiowych przy jednoczesnej ogromnej ich organizacji. Jak słusznie zauważa Wojciechowski (Wojciechowski 1997, 102), mimo iż człowiek podejmuje próby symulacji procesów życiowych, poznaje prawa rządzące życiem, to jego siły nie dorównują siłom natury. Jest więc w zjawiskach życiowych jakaś tajemnica, której nie udaje się odkryć.

Mimo braku jednoznacznego określenia życia przez biologów uznajemy, iż ich opinie i sugestie mogą stanowić punkt wyjścia do analogicznych poszukiwań prowadzonych na terenie filozofii.

2. W poszukiwaniu filozoficznej istoty życia

Poszukiwanie istoty życia jest przede wszystkim domeną filozofii. Czym jest życie: przypadłością czy substancją? W nurcie tych poszukiwań znalazły się klasyczne poglądy, systemy i teorie filozoficzne, jak hylemorfizm, tomizm, mechanicyzm prowadzący do redukcjonizmu, witalizm, a także nowsze ujęcia organizmalno-systemowe. Propozycje te stanowią próby uchwycenia odrębności lub swoistości życia na drodze pozaempirycznych metod badawczych i refleksji filozoficznej.

Hylemorfizm – w swej klasycznej wersji³ – przyjmuje, iż każdy byt materialny (ożywiony i nieożywiony), składając się z dwóch elementów konstytutywnych: materii pierwszej i formy substancjalnej, podlega

³ Warto zauważyć, iż hylemorfizm doczekał się prób modyfikacji: jako hylo-systemizm oraz meromorfizm.

zmianom przypadłościowym oraz substancjalnym. Zmiany przypadłościowe dotyczą przemian w obrębie danej substancji i nie naruszają jej istoty. Natomiast zmiany substancjalne decydują o pojawianiu się lub znikaniu bytów (w tym także ożywionych). Św. Tomasz dodaje, iż specyfiką żywych organizmów jest zdolność do wykonywania czynności wsobnych. Przy czym przez czynności wsobne rozumie taki rodzaj ruchu, który ma miejsce w podmiocie – z niego pochodząc i w nim pozostając.

Mechanicyzm to pogląd, według którego organizm żywy stanowi swoisty mechanizm rządzący się fizyko-chemicznymi prawami. Wywodzący się z niego redukcjonizm przyjmuje, że wszelkie zjawiska, prawa biologiczne można sprowadzić do poziomu fizyko-chemicznego, a zatem, że nie ma specyficznych własności życiowych.

Przeciwnie powyższym poglądy witalistyczne głoszą konieczność istnienia jakiejś niematerialnej zasady życia, siły życiowej, stojącej poza prawami natury i nie dającej się wyjaśnić jedynie przez fizykę i chemię. Działa ona analogicznie do działania energii. Natomiast zwolennicy nurtu organizmalno-systenowego twierdzą, że życie (podobnie jak i nauka nim się zajmująca – biologia) wykazuje swoistą autonomię, specyfikę. Żywe organizmy należy traktować jako systemy rządzące się swoistymi, specyficznymi dla nich, autonomicznymi prawami, niesprowadzalnymi do praw obowiązujących w podsystemach. Życie jest więc specyficzną formą materii, wykazującą nowe, odmienne w stosunku do materii martwej, własności.

Wśród polskich autorów, podejmujących poszukiwania istoty życia, można zauważyć M. Wnuka (Wnuk 1996, 17-47), który twierdzi, że życie jest formą istnienia informacji elektromagnetycznej. Swoją koncepcję uzasadnia on m.in. następującymi propozycjami:

- Sedlaka elektromagnetyczną teorią życia;
- Stoniera koncepcją infonu;
- teorio-systemowym ujęciem zjawisk elektromagnetycznych.

Szczególnie interesująca wydaje się w tym kontekście propozycja W. Sedlaka. Warto podkreślić, iż propozycja ta ma charakter

interdyscyplinarny. U jej podstaw znalazł się opis „połowego” środowiska życia, a więc takie czynniki, jak: elektromagnetyzm, geomagnetyzm, grawitacja oraz pola temperaturowe (Sedlak 1969, 165). Autor przyjmując, że półprzewodnictwo pełni istotną rolę w procesach życiowych, za funkcję życia uznał pole elektromagnetyczne (Sedlak 1969, 165; por. Wnuk 1996, 24). Stąd życie, według niego, to: „drgająca siatka dyfrakcyjna elektronowo-fotonowo-fononowa w ośrodku piezoelektrycznego półprzewodnika białkowego zasilana energią chemiczną procesów metabolicznych” (Sedlak 1979, 480; por. Wnuk 1996, 28).

Według T. Stoniera cała materia i energia mogą w pewnym stanie być przekształcone w czystą informację (Wnuk 1996, 33). Cały świat wypełniony jest infonami i energonami, które mogą pełnić istotną rolę w procesach życiowych (Wnuk 1996, 24-44).

3. W poszukiwaniu własnego ujęcia istoty życia

Zaprezentowane próby określenia życia w aspekcie biologicznym i uchwycenia jego istoty z filozoficznego punktu widzenia oraz brak jednoznacznego ujęcia tego zagadnienia są inspiracją do dalszych poszukiwań. Wydaje się, iż zawężenie obszaru poszukiwań do problematyki informacji biologicznej może przynieść interesujące efekty. Ponieważ brak jest jednoznacznego rozumienia samej informacji biologicznej, wykorzystana zostanie poniżej własna koncepcja informacji, oparta na analizie literatury biologicznej (Latawiec 1983, 151-259). W literaturze tej można znaleźć dane przede wszystkim na temat informacji genetycznej i komunikacji. Inspiracją do poszukiwań większej ilości typów informacji biologicznej oraz jej nośników było, z jednej strony, badanie głębszych uzasadnień mechanizmów występujących w zjawisku regeneracji, a z drugiej – próba spojrzenia systemowego na fenomen zjawisk życiowych. Zasadniczym kryterium podziału informacji biologicznej jest miejsce jej występowania w stosunku do organizmu żywego. Z tej racji wydzielono informację wewnętrzną i zewnętrzną. Ten wewnętrzny i zewnętrzny charakter informacji oznacza inną lokalizację jej źródła w odniesieniu do żywego organizmu. Kolejnym istotnym kryterium

podziału informacji biologicznej jest uzależnienie jej umiejscowienia i funkcjonowania od poziomu organizacji materii ożywionej. Z uwagi na to wyróżniono różne typy informacji, obecne na różnych poziomach, czyli poszczególne typy informacji przypisano poszczególnym poziomom organizacji życia. Trzecim ważkim aspektem tej propozycji jest utożsamienie informacji z oddziaływaniem (wewnętrznym lub zewnętrznym). Oddziaływanie to związane jest z reakcją wyzwalającą zaistnienie określonego stanu. Może być ono traktowane potencjalnie. Pojawienie się owego oddziaływania jest utożsamiane z pojawieniem się informacji. Istotnym elementem proponowanej koncepcji jest także wyspecyfikowanie nośników informacji biologicznej, odmiennych dla poszczególnych jej typów.

Przez informację biologiczną rozumie się zatem „każdy rodzaj oddziaływania (zarówno zewnętrznego, jak i wewnętrznego) na organizm (i wewnątrz niego), przebiegający na dowolnym poziomie organizacyjnym, służący organizmowi do życia i przeżycia w warunkach aktualnych i przyszłych” (Latawiec 1983, 234). I tak, informacja wewnętrzna pojawia się na poszczególnych poziomach organizacji wewnętrznej systemu żywego, zaś zewnętrzna obejmuje dwa typy: komunikację między organizmami oraz informację ekologiczną (dotyczącą osobników żyjących w tej samej biocenozie).

Na poziomie molekularnym pojawia się informacja genetyczna i immunologiczna. Pierwsza z nich zawarta jest w kwasach nukleinowych i utrwalana w wielkocząsteczkowych, odtwarzalnych strukturach. Zapisana jest w kodzie genetycznym. Odpowiada za rodzaj i czas syntezy określonych białek. Pojawia się we wszystkich, nawet najprostszych organizmach żywych. Jej brak zakłóca proces syntezy białka, a w konsekwencji oznacza przerwanie procesów życiowych. Informacja immunologiczna z kolei przenoszona jest za pośrednictwem antygenów i przeciwciał w reakcjach serologicznych. Nie jest typem informacji obecnym w każdym żywym organizmie. Tam, gdzie jej brak, zostały wytworzone inne mechanizmy obronne. Natomiast u organizmów przystosowanych do jej odbioru nie pojawiają się inne zabezpieczenia czy „systemy alarmowe”, ostrzegające przed zagrożeniem, prowadzącym do wyniszczenia lub zagłady organizmu.

Na wyższym poziomie, czyli na poziomie komórkowym, występuje informacja strukturalna. Odpowiada ona za budowę i odbudowę uszkodzonych fragmentów ciała roślin i zwierząt. Jest to informacja sterująca przebiegiem procesu regeneracji. Przenoszona jest za pomocą odpowiednich struktur białkowych.

Komunikacja jest zewnętrznym typem informacji biologicznej. W uporządkowanym i zorganizowanym świecie istot żywych pełni ona bardzo ważną rolę. Jej brak zaburza podstawowe funkcje organizmu, oraz zmienia jego rolę wewnątrzgatunkową oraz międzygatunkową. Informacja typu komunikacji przenoszona jest za pośrednictwem sygnałów chemicznych, optycznych i akustycznych, czyli określonych związków chemicznych, ruchu, kształtu i barwy. Wszelkie zaburzenia w jej przekazie lub odbiorze wpływają na dezorganizację życia, a także mogą prowadzić do zagrożenia życia.

Informacja ekologiczna związana jest z warunkami klimatycznymi, bytowymi, geograficznymi. Odpowiada za wyzwalanie reakcji obronnych wśród jej odbiorców. Zaburzenia w jej odbiorze również wpływają na jakość życia i możliwość przetrwania w warunkach niekorzystnych.

Wszystkie wymienione typy informacji biologicznej przenoszone są za pośrednictwem nośników, które mogą mieć charakter materialny (określone struktury fizyko-chemiczne) lub formalny (określone niematerialne elementy, wyrażone w formie ruchu, barwy, kształtu). A zatem nośnikiem informacji biologicznej jest wszelki czynnik materialny lub atrybut materii, służący do przenoszenia informacji od jej źródła do odbiorcy.

Przegląd zjawisk życiowych zdaje się przemawiać za słusnością tezy, iż istotą życia jest informacja biologiczna. Jest ona obecna na każdym poziomie jego organizacji. Wydaje się więc oczywiste, że pojawienie się życia jest równoznaczne z pojawieniem się informacji. Można zatem uznać, że za specyfikę zjawisk życiowych odpowiada właśnie informacja biologiczna, rozumiana jako oddziaływanie zrelatywizowane do omówionych poziomów organizacji życia. Nadto, pozostając w zgodzie z sugestią św. Tomasza z Akwinu, wydaje się, iż to właśnie informacja jest przyczyną pojawiania się czynności wsobnych tam, gdzie pojawia się życie. Działanie wsobne jest rozumiane jako takie, którego przedmiot

nie znajduje się poza podmiotem działającym. Czysto immanentne działanie dokonuje się bez zaistnienia skutku w czymś na zewnątrz (np. kontemplacja prawdy czy intuicyjna wizja intelektualna rzeczywistości nie kończąca się wytworzeniem jakiegoś skutku poza samym aktem poznania). Szerszym pojęciem wydaje się być pojęcie ruchu wsobnego (*motus immanens*), rozumianego jako ruch pochodzący od podmiotu i pozostający w nim. Jest to ruch nie udzielony z zewnątrz przez inny byt. Prowadzi on do doskonalenia i maksymalnego rozwoju, jaki dany żywy byt może osiągnąć. Ruchy wsobne są rozumiane jako przeciwne tzw. ruchom przechodnim (Krąpiec 1996, 247), które obserwujemy w zjawiskach mechanicznych, świetlnych, cieplnych, elektrycznych, magnetycznych, reakcjach chemicznych itp.

Informacja biologiczna, pojęta jako oddziaływanie, może być wiązana z czynnościami wsobnymi. Utożsamienie jej z oddziaływaniem, z jednej strony, podkreśla dynamikę zjawisk życiowych, z drugiej zaś – wpisuje się w Tomaszowe ujęcie życia. Uwzględnienie użyteczności informacji biologicznej i jej roli w procesach życiowych pogłębia propozycję św. Tomasza. Wszelka materia wykazuje ruch, lecz nie każdy jest przejawem procesów życiowych. Jedynie ruch na wybranym poziomie organizacji, wywoływany pojawieniem się informacji biologicznej, jest przejawem życia. Dany rodzaj informacji biologicznej wywołuje ruch wsobny na określonym poziomie organizacji życia.

A zatem życie to forma aktywności, pojawiająca się w obrębie materii, będąca reakcją na odebraną informację biologiczną, występującą na dowolnym poziomie organizacji. W tym sensie informacja biologiczna może być interpretowana jako czynności wsobne.

4. Próba podsumowania – implikacje

Przeprowadzone analizy ukazują, iż:

- na płaszczyźnie biologicznej określa się życie przez jego wewnętrzniające się przejawy, choć nie sposób ich wszystkich wymienić;

- na płaszczyźnie filozoficznej poszukuje się istoty życia na podstawie niepełnej i niejednoznacznej biologicznej charakterystyki;
- brak jednoznacznych określeń życia z biologicznego punktu widzenia wpływa na dużą różnorodność i dowolność filozoficznych poszukiwań istoty życia.

Poszukiwania określenia życia z biologicznego i filozoficznego punktu widzenia oraz szukanie jego istoty są szczególnie ważne dziś, gdy intensywny rozwój nauki i techniki stwarza niemal nieograniczone możliwości ingerencji w procesy życiowe. Ingerencje te mają miejsce od początku życia człowieka (np. przez tzw. sztuczne zapłodnienie), poprzez zmiany jego jakości (np. przez wszelkie ingerencje w stany chorobowe), aż po śmierć (np. przez odsuwanie momentu śmierci lub eutanazję).

Interpretacja życia w kontekście zaproponowanej koncepcji informacji biologicznej zdaje się uzasadniać potrzebę zawężenia obszaru owych ingerencji, szczególnie w odniesieniu do przypadków kontrowersyjnych etycznie.

I tak, w dyskusji nad początkiem życia człowieka warto odwołać się do hylemorfizmu. Przyjmując bowiem, iż potrzebna do zaistnienia człowieka komórka jajowa i plemnik stanowią odrębne, żywe byty, które w chwili zapłodnienia podlegają zmianie substancjalnej, możemy uznać, iż zapłodniona komórka stanowi nowy, żywy byt, który do śmierci podlega już jedynie zmianom przypadłościowym. Zmiany te następują pod wpływem odpowiedniego rodzaju informacji biologicznej. W chwili poczęcia materia zostaje pobudzona przez informację biologiczną do swoistej i nowej formy aktywności. A co za tym idzie – znów pojawiają się czynności wsobne.

Natomiast wszelkie zaburzenia informacji biologicznej wywołują stany chorobowe lub śmierć żywego organizmu. Konsekwentnie więc wszelkie procesy chorobowe uznamy za wynik zaburzenia harmonii panującej w obrębie bytu, jakim jest organizm żywy. Zaburzenia te należy traktować jako efekt procesów dezinformacyjnych zarówno zewnętrznych, jak i wewnętrznych. Choroba pojawia się zatem jako rezultat zaburzenia przepływu informacji biologicznej na dowolnym poziomie organizacji. Z tej racji o chorobie mówimy nie tylko w kontekście

informacji wewnętrznej (strukturalnej, immunologicznej), ale także w kontekście informacji zewnętrznej typu komunikacji, czyli o chorobach społecznych. Uznamy więc, że choroba to zaburzenie aktywności materii na dowolnym poziomie organizacji życia, czyli zaburzenia czynności wsobnych w obrębie komórek, tkanek, narządów, a nawet grup społecznych. Podobnie więc jak można mówić o żywych fragmentach DNA (poziom molekularny), organellach (poziom subkomórkowy), komórkach (poziom komórkowy), tkankach, narządach i organizmie, tak też mówimy o chorych lub martwych komórkach, narządach itd. Konsekwentnie wydaje się słusznym, by chorobę wiązać z zaburzeniami informacji (z dezinformacją), śmierć – z brakiem informacji biologicznej i w efekcie – z brakiem możliwości pojawiania się czynności wsobnych.

A zatem, o ile z życiem wiążemy obecność informacji biologicznej jako czynnika sterującego procesami, o tyle jej zanik należy traktować jako śmierć. Stąd nie ma sprzeczności w stwierdzeniu, zgodnym z najnowszą definicją śmierci, że człowiek nie żyje, gdy umrze jego pień mózgu, choć żyją jeszcze jego narządy (serce, nerki itp.). Zgodnie z proponowanym ujęciem warunkiem istnienia życia jest występowanie odpowiedniego rodzaju informacji biologicznej na odpowiednim poziomie organizacji życia. Jeśli bowiem uznamy, że istotą życia jest informacja biologiczna, która jest obecna na każdym poziomie jego organizacji, to uznać także należy, że jej brak jest oznaką zaniku przejawów życia. Skoro możemy mówić o występowaniu informacji na różnych poziomach organizacji niezależnie, to uzasadnione wydaje się stwierdzenie śmierci pnia mózgu przy trwaniu procesów życiowych na innych poziomach organizacji. Można zatem uznać, że za specyfikę zjawisk życiowych odpowiada właśnie informacja biologiczna rozumiana jako oddziaływanie zrelatywizowane do omówionych poziomów organizacji życia.

Z powyższego wynika, że życie bez informacji biologicznej nie może zaistnieć, ani trwać.

A zatem (por. Latawiec 1996, 234):

- jeśli prawdą jest, że tam, gdzie jest życie, tam występuje informacja (nie odwrotnie), to warunkiem zaistnienia i trwania życia jest obecność informacji;

- jeśli prawdą jest, że informacja biologiczna pojawia się na każdym poziomie organizacji życia, to na każdym poziomie organizacji powinny pojawiać się jego przejawy; życie zatem to istnienie odpowiedniej informacji biologicznej na danym poziomie organizacji, to aktywność materii odpowiednia do poziomu organizacji;
- jeśli prawdą jest, że życie pojawia się niezależnie na każdym poziomie organizacji, to mimo uszkodzenia mózgu, życie może trwać nadal na innych poziomach organizacyjnych (stwierdzenie takie jest zgodne z najnowszą kliniczną definicją śmierci);
- jeśli prawdą jest, że życie pojawia się niezależnie na każdym poziomie organizacji, to zarówno zapłodniona komórka, jak i klon są formami żywych systemów;
- jeśli prawdą jest, że życie jest procesem, to czynnikiem niezbędnym do podtrzymywania tego procesu jest informacja biologiczna, zgodnie z zasadą, iż wszelkie procesy sterowane są przez odpowiednią informację;
- jeśli prawdą jest, że życie przysługuje bytowi materialnemu złożonemu z materii pierwszej i formy substancjalnej, obdarczonemu zdolnością wykonywania czynności wsobnych, i że czynności te sterowane są przez informację biologiczną jako nieodłączny atrybut wszelkiego działania, to istoty życia należy upatrywać w informacji biologicznej.

Bibliografia

- Krąpiec, M.A. (1996). *Byt materialny żyjący. Niektóre aspekty filozofii przyrody*. W: M.A. Krąpiec, S. Kamiński, Z.J. Zdybicka, A. Maryniarczyk, P. Jaroszyński, *Wprowadzenie do filozofii*. Lublin: Redakcja Wydawnictw KUL.
- Kunicki-Goldfinger, W. (1978). *Podstawy biologii. Od bakterii do człowieka*. Warszawa: PWN.
- Latawiec, A. (1983). *Koncepcja informacji biologicznej*. W: K. Kłósak (red.), *Z zagadnień filozofii przyrodoznawstwa i filozofii przyrody*, t. 5, 151-259. Warszawa: Wydawnictwo ATK.
- Latawiec, A. (1996). *Życie a informacja biologiczna*. Śląskie Studia Historyczno-Teologiczne, 29, 231-234.
- Lenartowicz, P. (1986). *Elementy filozofii zjawiska biologicznego*. Kraków: WAM.

- Lenartowicz, P., Koszteyn, J. (2002). *Wprowadzenie do zagadnień filozoficznych*. Kraków: WAM.
- Sedlak, W. (1969). *ABC elektromagnetycznej teorii życia*. Kosmos (Seria A: Biologia), 18(2), 155-174.
- Sedlak, W. (1979). *Bioelektronika 1967-1977*. Warszawa: PAX.
- Sprockhoff, H. von. (1992). *Naturwissenschaft und christlicher Glaube*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Ślaga, S.W. (1997). *Życie – ewolucja*. W: M. Heller, M. Lubański, S.W. Ślaga, *Zagadnienia filozoficzne współczesnej nauki. Wstęp do filozofii przyrody*, 285-411. Warszawa: Wydawnictwo ATK.
- Wnuk, M. (1996). *Istota procesów życiowych w świetle koncepcji elektromagnetycznej natury życia. Bioelektromagnetyczny model katalizy enzymatycznej wobec problematyki biosystemogenezy*. Lublin: Redakcja Wydawnictw KUL.
- Wojciechowski, T. (1997). *Zarys filozofii przyrody ożywionej*. Opole: Wydział Teologiczny uo.

ANNA LEMAŃSKA

ZAGADNIENIE REDUKCJONIZMU W BIOLOGII WSPÓŁCZESNEJ

Tekst został pierwotnie opublikowany w: *W poszukiwaniu istoty życia*, red. G. Bugajak, A. Latawiec, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2005, 143-155.

W dwudziestym wieku nastąpił znaczący rozwój nauk biologicznych. Organizmy żywe odsłoniły przed nami wiele ze swoich tajemnic. Poznaliśmy budowę komórek, reakcje chemiczne w nich zachodzące, mechanizm syntezy kwasów nukleinowych i białek. Wiemy, w jaki sposób jest „zapisywana”, przechowywana i powielana informacja genetyczna. Odkryliśmy również rozmaite powiązania między komórkami i tkankami w organizmach wielokomórkowych. Coraz lepiej rozumiemy, jak odbywa się rozwój organizmów wielokomórkowych od pojedynczej komórki aż do dorosłego osobnika. Próbuje się również wyjaśnić, skąd na Ziemi wzięło się życie i jak kształtują się nowe gatunki biologiczne.

Biologia przestała być nauką tylko obserwacyjną i opisową, a stała się nauką eksperymentalną. Biolodzy wprawdzie nie zaprzestali klasyfikowania organizmów, obserwacji zachowania się zwierząt w naturalnych warunkach i podobnego typu badań, jednak większość doświadczeń wykonują w laboratoriach wyposażonych w różną, często bardzo skomplikowaną aparaturę. Znaczna część eksperymentów polega na badaniu wpływu rozmaitych związków chemicznych i innych czynników na strukturę i funkcje poszczególnych składników komórek czy części żywego organizmu. Biolodzy wykorzystują również wyniki i metody fizyki, chemii, matematyki zarówno przy planowaniu eksperymentów, jak i stawianiu hipotez, tworzeniu modeli zjawisk biologicznych i formułowaniu teorii. Przekształcenie biologii w naukę eksperymentalną pociągnęło za sobą to, że organizmy bada się przez „rozkładanie” na

coraz drobniejsze elementy i poznawanie ich właściwości i sposobów funkcjonowania. Tym samym niejako traci się z pola widzenia cały żywy ustrój, a koncentruje się na jego fragmentach. Zarazem wydaje się, że swe osiągnięcia biologia w znacznej mierze zawdzięcza właśnie przejęciu metod fizyki i chemii do badania żywej materii. Ta redukcjonistyczna strategia przyniosła sukcesy, toteż wielu metodologów uważa ją za właściwszą metodę badania zjawisk biologicznych.

Wybór metody badawczej i uzyskiwane dzięki niej rezultaty nie pozostają bez wpływu na widzenie istoty biologii jako nauki przyrodniczej. Ma to znaczenie zwłaszcza dla ustalenia związków i relacji między naukami biologicznymi a pozostałymi naukami przyrodniczymi. Tym samym zarysowuje się kwestia autonomiczności biologii – problem żywo dyskutowany na terenie filozofii biologii. W dalszej konsekwencji ustalenia z poziomu metodologii i filozofii biologii rzutują na rozumienie istoty zjawisk biologicznych, a co za tym idzie pośrednio także na ujmowanie istoty życia. Ta ostatnia kwestia jest ważnym zagadnieniem podejmowanym przez filozofów przyrody.

Korzystanie w biologii z metod i wyników właściwych dla fizyki i chemii powoduje, że na żywe organizmy patrzy się często wyłącznie z perspektywy tych nauk przyrodniczych, nie uwzględniając specyfiki zjawisk biologicznych. Jeżeli funkcjonowanie, a zatem życie organizmu daje się całkowicie wyjaśnić przez odwołanie do praw fizyki i chemii, to uznaje się, iż różnica między materią ożywioną a nieożywioną sprowadza się, w gruncie rzeczy, tylko do stopnia skomplikowania procesów i struktur charakterystycznych dla materii organicznej. Układy biologiczne są bowiem bardziej złożone w stosunku do układów fizycznych. Różnica jest jednak wyłącznie ilościowa, a nie jakościowa. Z punktu widzenia filozofa przyrody ożywionej oznacza to sprowadzenie życia do poziomu charakterystycznego dla zjawisk fizyko-chemicznych i uznanie, że między materią ożywioną a nieożywioną nie ma istotnej różnicy.

Biolodzy, opisując żywe organizmy, wskazują na pewne ich cechy charakterystyczne, których nie posiadają układy nieożywione. Z reguły w tym kontekście wymieniają następujące właściwości: pobudliwość, ruchliwość, swoistą strukturę, a także zdolności do metabolizmu, utrzymywania homeostazy i rozmnażania. Toteż nie wszyscy filozofowie

biologii i filozofowie przyrody akceptują traktowanie żywego organizmu tylko jako układu fizyko-chemicznego. Na przykład neotomiści uznają odrębność materii ożywionej od nieożywionej, i za św. Tomaszem z Akwinu określają życie jako „szczególny, doskonalszy niż w bytach nieożywionych rodzaj istnienia, przysługujący takiej substancji, która dzięki złożeniu z materii pierwszej i odpowiednio doskonałej i dostosowanej do niej formy substancjalnej jest uzdolniona do wykonywania wsobnych czynności życiowych” (Ślaga 1997, 351).

Przeciwnicy ujęć redukcjonistycznych podkreślają swoistość zjawisk i struktur biologicznych, a tym samym wskazują na ich niesprowadzalność do zjawisk i struktur fizycznych. W ujęciach antyredukcjonistycznych zwraca się szczególną uwagę na konieczność całościowego widzenia żywego organizmu. Twierdzi się, że żywego ustroju nie daje się w pełni wyjaśnić przez rozłożenie na elementy składowe. Podkreśla się również, że istota życia nie może zostać sprowadzona do tworzywa, z którego są zbudowane organizmy, ale że zasadnicza jest organizacja elementów składowych i relacje między nimi.

Koncepcje antyredukcjonistyczne w filozofii biologii w pewnym zakresie nawiązują do dziewiętnastowiecznego witalizmu i dwudziestowiecznego neowitalizmu. Witaliści, jak wiadomo, wskazywali na pozaempiryczny czynnik, ożywiający organizm. Ta siła życiowa ze swej natury jest niepoznawalna za pomocą metod nauk przyrodniczych. W witalizmie też czasem przyjmowano, że zjawiska biologiczne podlegają prawom, które są niezgodne z prawami fizyki i chemii. Współczesne kierunki antyredukcjonistyczne, w przeciwieństwie do witalistycznych, nie odwołują się do czynników takich, jak siła życiowa czy entelechia, lecz wskazują na uporządkowanie i zorganizowanie materii na nowym, jakościowo wyższym stopniu jej kompleksyfikacji. Podkreślają swoistość praw biologicznych, ale nie uznają ich za sprzeczne z prawami z poziomu materii nieożywionej. Te charakterystyczne dla materii ożywionej prawa, działające na wyższym poziomie organizacji materii, nie mogą się ujawnić na poziomie elementów, czyli na stopniu uporządkowania materii nieożywionej. We współczesnych stanowiskach antyredukcjonistycznych podkreśla się zatem samoorganizację materii, konieczność ujęć całościowych (holistycznych) czy systemowych.

Na nieodzowność uwzględniania całościowego ujęcia żywego organizmu wskazuje, na przykład, L. von Bertalanffy. Do wyjaśniania zjawisk życiowych wykorzystuje on teorię systemów. Żywy organizm uważa mianowicie za system otwarty, który dla utrzymania swojej stabilności wymienia składniki z otoczeniem. Różnicę między żywym organizmem, a materią nieożywioną widzi w tym, że organizm jest systemem otwartym, a układy nieożywione (fizyczne i chemiczne) są układami zamkniętymi. Bertalanffy podkreśla, że systemy żywe są niejednorodne, a reakcje w nich zachodzące są tak niezwykle skomplikowane, iż nie można ich opisać za pomocą zamkniętego układu równań tak, jak to daje się uczynić, gdy mamy do czynienia z układem chemicznym zamkniętym.

Podkreślając różnice między materią ożywioną a nieożywioną, Bertalanffy jednocześnie nie odwołuje się do żadnych pozaempirycznych sił życiowych. Uważa, że właściwości organizmów, których nie mają układy nieożywione, można wyprowadzić z pojęcia systemu otwartego (Bertalanffy 1984, 155-174).

Bertalanffy stwierdza, że same prawa fizyki i chemii nie wystarczą, by ukazać różnicę między żywym, chorym i martwym zwierzęciem. „Jedna cząsteczka DNA, białko, enzym czy jeden proces hormonalny są równie dobre jak każde inne; wszystkie są określone przez prawa fizyczne i chemiczne, żadne z nich nie jest lepsze, zdrowsze czy normalniejsze od innych. A przecież istnieje podstawowa różnica między organizmem żywym i martwym; zwykle bez trudności odróżniamy organizm żywy od przedmiotu martwego. W żywej istocie niezliczone procesy chemiczne i fizyczne są »uporządkowane« w ten sposób, że pozwala to żywemu systemowi utrzymać się przy życiu, rosnąć, rozwijać się, rozmnażać itd.” (Bertalanffy 1984, 175).

L. von Bertalanffy, a z nim wielu antyredukcjonistów, wykorzystuje do opisu organizmu i procesów w nim zachodzących pojęcia teorii systemów. Teoria ta bardzo dobrze nadaje się do wyjaśniania działania i właściwości złożonych układów. W definicji systemu wyraźnie zaznacza się, że nie jest on prostą sumą swoich elementów. W systemie bowiem istotne są relacje między częściami składowymi. To układ relacji, specyficzne powiązania między członami tworzą system. Toteż systemu

nie można zrozumieć przez rozłożenie na składniki elementarne i ich poznanie, gdyż wtedy tracimy z pola widzenia relacje.

Systemowe ujęcia organizmów odwołują się do własności systemowych, które pojawiają się dopiero na poziomie całego systemu, a nie jego części. Trzeba jednak pamiętać, że system jest pojęciem bardzo pojemnym. Toteż teoria systemów i jej aparat pojęciowy mogą być wykorzystywane do opisu, w praktyce, większości struktur występujących zarówno w przyrodzie nieożywionej, jak i ożywionej. To dopiero typ systemu określa różnice między ożywionym a nieożywionym układem elementów.

Wydaje się zatem, iż w tych kierunkach antyredukcjonistycznych, które odwołują się do teorii systemów, również dokonuje się swoistej redukcji układów biologicznych. Z tym, że jest to redukcja nie do fizyki i chemii, ale do teorii systemów. Redukcja ta dokonuje się w tym przypadku do teorii w pewnym sensie bardziej podstawowej niż teorie fizyki. Pojęcie systemu bowiem zdaje się odgrywać w naukach przyrodniczych podobną rolę jak pojęcie zbioru w matematyce, które jest w tej dyscyplinie naukowej pojęciem fundamentalnym.

Gdy z perspektywy teorii systemów spojrzymy na kontrowersję między redukcjonizmem i antyredukcjonizmem, to nie wydaje się ona być zbyt głęboka. Teoria systemów uczy nas, że system jako całość nie może funkcjonować wbrew podstawowym własnościom swoich elementów składowych. Co więcej, te własności umożliwiają ujawnienie się nowych związków i praw nimi rządzących na wyższym poziomie organizacji. Z tego punktu widzenia organizm żywy nie istnieje i nie działa wbrew prawidłowościom fizyko-chemicznym, ale zgodnie z nimi. Dlatego rozkład organizmu na części składowe (na odrębne związki i pojedyncze reakcje chemiczne) ma swój głęboki sens i pozwala zrozumieć procesy, zachodzące w żywym ustroju. Jednocześnie trzeba pamiętać, że organizm żywy jest systemem, i że pewne jego właściwości mogą się ujawnić dopiero wtedy, gdy potraktujemy go jako całość. Toteż, jak zwraca na to uwagę S.W. Ślaga, w filozofii biologii coraz częściej postuluje się, by zjawiska biologiczne wyjaśniać w sposób komplementarny, czyli, nie rezygnując z metod analitycznych, stosować również całościowo-kompozycyjne (Ślaga 1997, 349).

Zilustruję to następującym przykładem. Jak wiadomo, zasadniczą rolę w każdym organizmie odgrywa jego genom. DNA zawiera informacje konieczne dla syntetyzowania białek niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania organizmu. Może zatem wydawać się, że dokładne poznanie mapy genetycznej danego organizmu umożliwi jednocześnie pełne wyjaśnienie jego funkcjonowania. To przypuszczenie stanowi poważny argument za redukcjonizmem. Sprawa jest jednak bardziej skomplikowana. Ostatnie wyniki badań ludzkiego genomu ujawniły, że ludzkich genów jest zaledwie około 30 tys., a zatem dysproporcje w liczbie genów między człowiekiem a innymi gatunkami nie są zbyt duże¹. Wydaje się zatem, że różnice między organizmami bardziej prymitywnymi a wyżej zorganizowanymi nie zależą w zbyt wielkim stopniu od liczby genów, a od ich współdziałania. Poznanie zatem samej tylko mapy genów nie wystarcza do zrozumienia wszystkich procesów zachodzących w organizmie. Do tego konieczne okazuje się przede wszystkim uwzględnienie powiązań między poszczególnymi genami. Należy także zbadać ich rozkład oraz relacje między genami a nieaktywną częścią DNA. Co więcej, właściwości organizmu zależą również od oddziaływania środowiska. Na tym przykładzie widać niewystarczalność ujęcia skrajnie redukcjonistycznego.

Należy zatem odrzucić, zarówno po stronie redukcjonizmu, jak i antyredukcjonizmu ujęcia skrajne. Wydaje się, że stanowisko uznające, że wszystko potrafimy zrozumieć i wyjaśnić, rozkładając organizm na części składowe, nie może być utrzymane. Z teorii systemów bowiem wynika, że pewne własności ujawniają się dopiero na poziomie całego układu. Z kolei stanowisko przyjmujące, że żywą istotę możemy pojąć tylko wtedy, gdy przyjmimy istnienie jakichś prawidłowości przekraczających czy wręcz przekreślających prawa fizyki i chemii, nie uwzględnia harmonijnego współdziałania w systemie części i całości. Po odrzuceniu skrajnych ujęć pozostaje obszar, w którym jest możliwe zetknięcie się, niejako w połowie drogi, redukcjonizmu z antyredukcjonizmem. Jedną

¹ Na przykład wirus gruźlicy ma ok. 4 tys. genów, drożdże ok. 6 tys., mucha owocówka (najwęższy obiekt badań genetyków) – ok. 13 tys. Od robaka *Caenorhabditis elegans* odróżnia nas tylko ok. 11 tys. genów, a od rzodkiewnika – ok. 4 tys.

z możliwych koncepcji pośrednich między tymi dwoma biegunami W. Kunicki-Goldfinger określa mianem komplementaryzmu i tak ją charakteryzuje: „życie pozostaje w zgodzie z prawami fizyki oraz chemii i praw tych nie omija, ale (...) ponadto istnieją prawa czy prawidłowości obowiązujące jedynie to, co żywe, a więc niewyprowadzalne z praw fizyki i chemii” (Kunicki-Goldfinger 1978, 30). Stwierdza również, iż „nie ulega wątpliwości, że właściwości organizmu można wyjaśnić przez właściwości fizyczne i chemiczne składników organizmu. Co nie oznacza, że ze znajomości składu i właściwości składników, nawet najpełniejszej, można wydedukować zasady budowy i sposób funkcjonowania całego układu. (...) Wyjaśnienie budowy i funkcjonowania organizmów żywych wymaga zatem, obok poznania materiału budulcowego i konstrukcji składników, zbadania wzajemnych stosunków, jakie istnieją pomiędzy składnikami na danym poziomie hierarchii i pomiędzy różnymi poziomami hierarchii układu” (Kunicki-Goldfinger 1978, 46). Niemożność wyprowadzenia z własności elementów cech charakterystycznych całości jest związana z tym, że w układach ożywionych te same części potencjalnie mogą być organizowane na wiele różnych sposobów. Toteż nie jesteśmy w stanie przewidzieć, jak będzie zachowywać się całość złożona z danych elementów, gdy znamy tylko same składniki. Warto też zwrócić uwagę, że uporządkowanie elementów może być również dziełem przypadku, rozumianego jako wypadkowa działania czynników wewnętrznych i warunków otoczenia. Jeżeli jednak wiemy, w jaki sposób są powiązane składniki, to potrafimy określić własności całego układu.

Dodatkowe racje na korzyść koncepcji komplementaryzmu zdają się wynikać z teorii układów dynamicznych nieliniowych. W matematyce za układ dynamiczny uważa się każdą „deterministyczną formułę matematyczną określającą ewolucję stanu układu w funkcji czasu. Czas może być zmienną ciągłą albo zmienną dyskretną o wartościach całkowitych” (Ott 1997, 16). Jeżeli któraś z funkcji występujących w równaniu nie jest liniowa, to mamy do czynienia z układem dynamicznym nieliniowym. Ponieważ przy badaniu większości zjawisk w przyrodzie interesuje nas właśnie zachowanie się danego układu w czasie, to opis procesu sprowadza się do znalezienia odpowiedniego układu dynamicznego. Toteż układy dynamiczne są wszechobecne w fizyce i chemii, ale okazuje się,

że i zjawiska biologiczne mogą być wyjaśniane za pomocą modeli matematycznych, w których występują układy dynamiczne. Zatem, podobnie jak w przypadku teorii systemów, teoria układów dynamicznych również może być zastosowana do modelowania bardzo dużej klasy zjawisk zachodzących w przyrodzie.

Z pojęciem układu dynamicznego ściśle łączy się pojęcie chaosu deterministycznego, przez który rozumie się „ruch nieregularny, czyli chaotyczny, otrzymywany z układu nieliniowego, którego prawa dynamiki jednoznacznie określają ewolucję stanu układu w czasie, gdy znana jest jego wcześniejsza historia” (Schuster 1993, 15).

Teoria układów dynamicznych może tłumaczyć zachowania zarówno prostych układów mechanicznych (na przykład ruchu cząstki w polu grawitacyjnym dwóch ciał²), jak i złożonych systemów organicznych. Za przykład niech posłuży opis pracy serca. Teoria chaosu deterministycznego dostarcza narzędzi do wyjaśnienia, dlaczego serce złożone z wielu komórek mięśniowych pracuje prawidłowo (gdy mamy do czynienia z globalną koordynacją skurczów komórek) oraz jak następuje przejście do różnego rodzaju skurczów patologicznych – rytmów niestabilnych. Należy podkreślić, że zarówno rytmy stabilne, jak i niestabilne ujawniają się nie na poziomie pracy pojedynczej komórki czy niewielkiej ich liczby (w rytmach stabilnych i niestabilnych skurcz każdej komórki z osobna jest dokładnie taki sam), ale dopiero na szczeblu całego organu, jakim jest serce (Coveney, Highfield 1997, 274-279).

Teoria chaosu deterministycznego pokazuje, jak prosty układ przekształca się w złożoną strukturę, jak z chaosu i nieporządku wyłania się układ w pełni uporządkowany. Pomaga również zrozumieć, dlaczego pewne zjawiska nie są dla nas przewidywalne, mimo że są opisywane przez teorię deterministyczną. Wyjaśnia też, dlaczego do ujawnienia się niektórych procesów konieczna jest często znaczna liczba elementów. Zatem dzięki układom dynamicznym, w których pojawia się chaos, jesteśmy w stanie spojrzeć z nowej perspektywy na relacje między całością a elementami, a tym samym próbować wyjaśniać zachowanie się

2 Jest to znany problem trzech ciał. Już w tak prostym, wydawałoby się, układzie pojawia się chaos deterministyczny.

i strukturę żywego organizmu. Jednocześnie uzyskane dzięki metodom nieliniowym wyniki pokazują, że redukcja do poziomu składników nie zawsze jest możliwa do przeprowadzenia. Części bowiem mogą zostać uporządkowane i powiązane ze sobą na rozmaite sposoby, tworząc układy o odmiennych globalnych właściwościach. Poza tym procesy nieliniowe są niestabilne i nawet nieznaczna zmiana warunków prowadzi do odmiennego przebiegu zjawiska. Uniemożliwia to dokonywanie przewidywań i zarazem pokazuje niewystarczalność ujęć redukcjonistycznych.

Z teorii chaosu deterministycznego zdaje się wynikać to, że złożony układ można zrozumieć w znacznym zakresie przez badanie zachowania i własności jego elementów, zarazem jednak nie wolno traktować całości tylko jak zwykłego zespołu tych elementów. Układ bowiem stanowi wynik pojawienia się na nowym szczeblu hierarchii właściwej mu organizacji, niesprowadzalnej do poziomu niższego.

Warto dodać, że z reguły zarzuty wobec redukcjonizmu, wysuwane ze strony różnych stanowisk antyredukcjonistycznych, w gruncie rzeczy dotyczą redukcji biologii do fizyki procesów liniowych. Zwraca na to uwagę B.-O. Küppers. Dyskutuje on z poglądami antyredukcjonistów, wskazując na to, że ich krytyka redukcjonizmu dotyczy prawie wyłącznie prób zredukowania biologii do fizyki równowagowej. Küppers stwierdza, że ograniczenie się do tego typu teorii rzeczywiście nie pozwala na wyjaśnienie zjawisk biologicznych, co nie oznacza, że redukcja biologii do fizyki, na przykład procesów nieliniowych, nie jest możliwa (Küppers 1991, 79). Biologię można bowiem określić jako fizykę procesów nieliniowych, przebiegających w stanie dalekim od równowagi.

Wydaje się, że ujęcie życia za pomocą teorii systemów lub teorii układów dynamicznych nieliniowych pozwala w znacznym zakresie wyjaśnić bogactwo przyrody ożywionej. Dzieje się tak dlatego, że „życie trwa dzięki skomplikowanemu zbiorowi reakcji chemicznych, zachodzących w stanie dalekim od równowagi. Reakcje te mogą przebiegać, gdyż wszystkie organizmy to układy otwarte; ich złożoność opiera się na sprzężeniu zwrotnym, uwarunkowanym obecnością katalizatorów, wspomagających przebieg reakcji i nie ulegających przy tym zniszczeniu. Częsteczką produkowaną w jednym cyklu reakcji metabolicznych może przyspieszyć inne cykle, te zaś z kolei – poprzez sprzężone reakcje

chemiczne – mogą przyspieszyć cykl wyjściowy” (Coveney, Highfield 1997, 262). Teoria układów dynamicznych wraz z teorią systemów umożliwia modelowanie procesów przebiegających w organizmach i charakterystycznych dla materiiżywionej. Trzeba jednak pamiętać, że wymienione teorie z powodzeniem służą do opisu bardzo szerokiej klasy zjawisk w przyrodzie, również nieożywionej. Wydaje się zatem, że w świetle teorii nieliniowej traci na znaczeniu podział przyrody na nieożywną i ożywną i stawianie barier między układami nieożywionymi a ożywionymi.

W szczególności Küppers pokazuje, że zjawiska emergencji i makro-determinacji³ mogą być wyjaśnione przez prawa fizyki i chemii. Küppers stwierdza mianowicie, że oba te zjawiska zachodzą również na poziomie materii nieożywionej. „Fenomen emergencji (...) jest powszechnym zjawiskiem naszego realnego świata, występującym we wszystkich dziedzinach nauk przyrodniczych; nie jest on bynajmniej charakterystyczną cechą systemów żywych, która mogłaby utrudnić oparcie biologii na podstawach fizykalnych” (Küppers 1991, 127). Podobnie, w odniesieniu do makrodeterminacji Küppers pokazuje, że występuje ona na różnych poziomach organizacji materii (Küppers 1991, 127-131).

Teoria układów dynamicznych stanowi użyteczne narzędzie do modelowania bardzo wielu rozmaitych zjawisk zachodzących w przyrodzie. Pozwala zrozumieć, dlaczego pewne proste układy mechaniczne deterministyczne zachowują się w sposób chaotyczny, a z kolei niektóre złożone – wykazują daleko idące regularności. Co więcej, opisuje, jak z nieuporządkowanych elementów, w określonych warunkach, mogą, czy wręcz muszą wyłonić się uporządkowane struktury, co umożliwia tworzenie modeli abiogenezy i ewolucji życia na Ziemi.

Wyniki uzyskane w teorii układów dynamicznych pozwalają jednocześnie na wyodrębnienie implikacji filozoficznych. Jedną z nich jest teza o jedności przyrody nieożywionej i ożywionej. Skoro bowiem metody i pojęcia tej samej teorii służą z powodzeniem do wyjaśniania zjawisk

3. Emergencja jest to nagłe, skokowe wyłonienie się nowego układu, makrode-terminacja z kolei oznacza determinowanie części przez całość. Oba te zjawiska przytaczane są przez antyredukcjonistów jako zjawiska, których nie można wyjaśnić przy pomocy praw fizyki i chemii.

zarówno z obrębu przyrody nieożywionej, jak i ożywionej, to wydaje się, że wprowadzanie podziałów będzie arbitralne i nie ufundowane we właściwościach świata materialnego. Teza ta nie oznacza zarazem, że materia ożywiona nie ma swoistych cech, które tylko jej przysługują. Cechy te bowiem mogą się ujawnić dopiero w szczególnych warunkach, przy odpowiednim uorganizowaniu materii.

Mamy zatem do czynienia z jednością świata materialnego, a jednocześnie z różnorodnością form w nim występujących. Warto dodać, że niektórzy z autorów, podkreślających istnienie istotowej różnicy między materią ożywioną a nieożywioną, również przyjmują tezę o jedności przyrody. W szczególności S. Ślaga stwierdza, że „teza o istnieniu odrębności między materią nieożywioną i ożywioną nie musi być opozycyjna względem postulatu jedności przyrody. (...) Przyjęcie swoistości życia nie przeczy (...) tzw. materialnej jedności świata, dowodzi raczej, iż przyroda to *unitas in diversitate*” (Ślaga 1997, 317-318).

Trzeba jednocześnie podkreślić, że istota żywego organizmu nie może być sprowadzona do samych elementów, do tworzywa, z którego są zbudowane organizmy. Tym tworzywem są cząstki związków organicznych, które nie są ożywione. Konieczne jest bowiem uwzględnienie ich organizacji – złożonej i bardzo specyficznej. Zatem różnica między bytem ożywionym a nieożywionym tkwi w specyficznej organizacji materii, a nie w odrębnym rodzaju materii, przysługującej tylko bytom ożywionym. Należy jednak dodać, że z powyższym stanowiskiem nie zgadzają się autorzy tomistyczni. T. Wojciechowski, referując poglądy R. Joliveta, stwierdza, że „życie nie leży w samej strukturze i uporządkowaniu materialnych elementów. Z możliwości symulowania procesów żywych w laboratorium nie płynie wniosek, że życie jest skutkiem działania samej materii, ponieważ związki powstałe w laboratorium są martwe. Laboratorium kosmiczne także produkuje organiczne związki, lecz są one również martwe. Życie jest bowiem czymś więcej niż struktura, funkcje i energia materii. Życie dochodzi do materii i wnosi nowe, biologiczne prawa” (Wojciechowski 1997, 118-119). Jednakże tak zdecydowany antyredukcjonistyczny pogląd nie wydaje się łatwy do obronienia, gdy weźmie się pod uwagę możliwe implikacje płynące z wykorzystania teorii układów dynamicznych nieliniowych. Żywy organizm może bowiem

zostać wyjaśniony przez odwołanie się do procesów nieliniowych, przebiegających w stanie dalekim od równowagi termodynamicznej. Nie ma zatem potrzeby traktowania życia jako czegoś, co „dochodzi” niejako z zewnątrz do materii. Życie przejawia się przez strukturę i jest z nią ściśle związane. Argumentów za takim stanowiskiem dostarczają również teorie abiogenezy. W przyrodzie był okres, gdy nie istniały nie tylko organizmy żywe, ale również żadne związki chemiczne. Życie zatem musiało powstać przez tworzenie się coraz bardziej złożonych układów: najpierw chemicznych, a w końcu biologicznych. W tym zakresie teoria układów nieliniowych również pomaga zrozumieć, jak proces kształtowania się nowych struktur spontanicznie przebiegał w przyrodzie.

Wydaje się zatem, że przyroda nieożywiona i ożywiona stanowi jedność, tylko uporządkowaną na rozmaitych poziomach. Mamy bowiem do czynienia z hierarchią stopni organizacji materii od poziomu cząstek elementarnych aż po wielokomórkowe organizmy żywe. Nie oznacza to zarazem, by między tymi poziomami zawsze istniała ciągłość, granice bowiem mogą być wyraźnie zarysowane. Na nowym poziomie hierarchii bowiem ujawniają się nowe właściwości, które mogą stanowić kryterium wyodrębniania odmiennych jakościowo szczebli zorganizowania materii. Tym samym poziom materii ożywionej różni się od poziomu materii nieożywionej, mimo że wszystkie poziomy podlegają tym samym prawidłowościom przyrody. Zarazem nie istnieje jakaś zasadnicza nieprzekraczalna bariera między układem ożywionym a nieożywionym. Mamy tylko do czynienia z hierarchicznie zorganizowanymi poziomami materii w przyrodzie.

Bibliografia

- Bertalanffy, L. von. (1984). *Ogólna teoria systemów. Podstawy, rozwój, zastosowania*. Warszawa: PWN.
- Coveney, P., Highfield, R. (1997). *Granice złożoności. Poszukiwanie porządku w chaotycznym świecie*. Warszawa: Prószyński i S-ka.
- Kunicki-Goldfinger, W.J.H. (1978). *Podstawy biologii. Od bakterii do człowieka*. Warszawa: PWN.
- Küppers, O.-B. (1991). *Geneza informacji biologicznej. Filozoficzne problemy powstania życia*. Warszawa: PWN.

Ott, E. (1997). *Chaos w układach dynamicznych*. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne.

Schuster, H.G. (1993). *Chaos deterministyczny. Wprowadzenie*. Warszawa: PWN.

Ślaga, S.W. (1997). *Życie – ewolucja*. W: M. Heller, M. Lubański, S.W. Ślaga, *Zagadnienia filozoficzne współczesnej nauki. Wstęp do filozofii przyrody*, 285-411. Warszawa: Wydawnictwo ATK.

Wojciechowski, T. (1997). *Zarys filozofii przyrody ożywionej*. Opole: Wydział Teologiczny UO.

ROZMOWA 5

O człowieku i jego środowisku

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Wasze poszukiwania filozoficzne, choć w większości dotyczą problematyki samej przyrody, dotyczą także zagadnień związanych z człowiekiem. W Waszych publikacjach pojawiają się więc liczne wątki, poruszające temat teorii ewolucji, sporów między ewolucjonizmem i kreacjonizmem, ekologii i ekofilozofii oraz filozofii medycyny. Jak postrzegacie miejsce człowieka w całokształcie świata materialnego, przyrody?

ANNA LEMAŃSKA: Z wyników nauk przyrodniczych, nie tylko biologicznych, wynika, że wszechświat się zmienia, nie jest statyczny. Również żywe organizmy jako pojedyncze osobniki nieustannie się zmieniają: rosną, pobierają i wydają rozmaite związki chemiczne, rozmnażają się itp. Dotyczy to również gatunków biologicznych. Z punktu widzenia biologii człowiek jest jednym z gatunków i jako taki powstał w długim procesie ewolucji. Dlatego człowiek jest częścią przyrody. Sporna pozostaje kwestia, czy człowiek to tylko jeden z elementów rzeczywistości przyrodniczej, czy też wykracza poza przyrodę. Ja uznaję, że natura ludzka nie ogranicza się do materii i że człowiek posiada sferę duchową, transcendującą przyrodę.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: A dlaczego poglądy ewolucjonistyczne są Ci bliskie?

ANNA LEMAŃSKA: Uważam, że nauki przyrodnicze dostarczają dostatecznie dużo argumentów, aby uznać, że proces ewolucji zachodzi w przyrodzie. Alternatywne wyjaśnienia, negujące zachodzenie ewolucji, nie wytrzymują krytyki. Problemem jest jednak to, jakie są mechanizmy tego procesu. Zatem ewolucjonizm jest mi bliski, choć przyjmuję bezkrytycznie różnych teorii czy hipotez ewolucjonistycznych.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Wiele miejsca poświęciłaś w swoich publikacjach zagadnieniu relacji między ewolucjonistyczną i kreacjonistyczną wizją świata oraz zagadnieniom z tym związanym? Jakie jest Twoje stanowisko w tej kwestii? Dlaczego ten temat wciąż powraca w dyskusjach i sporach?

ANNA LEMAŃSKA: Spór między ewolucjonistami a kreacjonistami jest sporem światopoglądowym, dotyczącym nie tylko istoty przyrody, ale przede wszystkim natury człowieka. Zderzają się tu dwie wizje świata. Określę je jako wizję materialistyczną i wizję teistyczną. Każda z nich ma swe ważne konsekwencje, dotyczące sensu i celu nas samych. Dlatego spór między tymi stanowiskami powraca i będzie powracał.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Aniu, Ty z kolei wiele miejsca poświęciłaś w swoich publikacjach zagadnieniom medycyny i filozofii medycyny. W centrum ich zainteresowania stoi człowiek, choć postrzegany raczej w wymiarze cielesnym.

ANNA LATAWIEC: To prawda. Rozważanie tych zagadnień pomogło mi zrozumieć, jak zjawiska medyczne są pojmowane z punktu widzenia samej medycyny, a następnie w jaki sposób można interpretować je filozoficznie. Dodatkowo już na wstępie pojawia się problem, związany z pytaniem, czym w ogóle medycyna jest? Czy jest sztuką, techniką, nauką, praktyką? Ponadto medycyna i filozofia medycyny poruszają takie zagadnienia, jak: choroba, śmierć, umieranie, cierpienie, ból itd. Tylko robią to inaczej, z odmiennej perspektywy metodologicznej. W pierwszym przypadku chodzi o ustalenie odpowiedzi na pytania praktyczne, zaś w drugim –uwzględniające docieranie do istoty tych zagadnień.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Niekiedy zagadnienia, związane z szeroko rozumianą ekologią, zalicza się także do problematyki filozofii przyrody. Co sądzicie o współczesnych rozważaniach ekofilozoficznych? Czy filozofia ma jakąkolwiek rolę do spełnienia w szeroko rozumianych staraniach o ochronę środowiska naturalnego?

ANNA LEMAŃSKA: Żyję na tyle długo, by widzieć, jak człowiek wpływa na swoje środowisko i jakie powoduje w nim zmiany. Jeszcze w moim dzieciństwie były takie miejsca na Ziemi, których nie dotknęła stopa ludzka. Obecnie tylko chyba do największych głębin oceanicznych człowiek jeszcze nie dotarł, choć i tam prawdopodobnie są ślady naszego istnienia w postaci pozostawionych przez nas śmieci. Jeżeli jako ludzkość nie opamiętamy się i nie zaczniemy ograniczać swoich potrzeb, by nadmiernie nie eksploatować przyrody, to nie mamy szans na przetrwanie. Dlatego ekofilozofia jest ważna, gdyż może pokazać drogi wyjścia z dramatycznej, według mnie, sytuacji. Zarazem mam nikłe nadzieje na to, byśmy chcieli zrezygnować z rozmaitych partykularnych interesów. Czeką nas zatem nie tyle zagłada, co nasilenie się rozmaitych katastrof, pogłębiających proces niszczenia Ziemi i jej najbliższego otoczenia, co w konsekwencji będzie prowadzić do degradacji gatunku *Homo sapiens*.

ANNA LATAWIEC: Mówiąc o trosce ekologicznej, należy wspomnieć o koncepcji tzw. zrównoważonego rozwoju. Pojawiała się ona w moich pracach, jednak nie zajmuje pierwszoplanowego miejsca. Z perspektywy czasu mam wrażenie, że wiele sporów i dyskusji wokół niej (w tym np. terminologicznych) było jałowych – przynajmniej z filozoficznego punktu widzenia. Zrównoważony rozwój oceniam jako termin sztucznie wprowadzony do nauki, a filozof, zajmujący się tą problematyką, powinien być w tym względzie bardzo ostrożny. Zrównoważony rozwój można rozumieć na wiele sposobów. Książd profesor Józef Dołęga¹ przytaczał kilkadziesiąt różnych jego definicji. Uważam, że gdy mówimy o zrównoważonym rozwoju, mamy

1 Józef Marceli Dołęga (1940-2014) – filozof, sozolog i ekofilozof; twórca polskiej szkoły ekologii humanistycznej; wieloletni pracownik i dziekan wrcch w latach 1993-1996 i 1999-2005. Zob. więcej: M. Ciszek, *Józef Marceli Dołęga*, w: *Słownik bioetyki, biopolityki i ekofilozofii*, red. M. Ciszek, PTF, Warszawa 2008, 61-62.

na myśli konkretny proces, natomiast gdy mówimy o filozofii zrównoważonego rozwoju — konkretną koncepcję filozoficzną, której przedmiotem jest ten proces. Możemy też powiedzieć, że obszarem dla analiz filozoficznych mogą być zasady zrównoważonego rozwoju. A gdy chodzi o udział filozofii w rozwiązywaniu problemów ekologicznych, to uważam, że jest on znaczący. Człowiek jest odpowiedzialny za podejmowane decyzje, za stan środowiska. Człowiek może świadomie kształtować losy zarówno całej biosfery, jak i swój własny. Nie wolno nam również dopuścić do zniekształcenia lub zatracenia obrazu człowieka, który jest silnie związany i uzależniony od swego środowiska społeczno-przyrodniczego. Dla filozofa obszarem badań może być m.in. poszukiwanie i uzasadnianie celu i przedmiotu ochrony przyrody, dyskusja nad istotą natury i środowiska naturalnego. Zatem mam na myśli rozmaite uporządkowania metodologiczne tych kwestii, które są pomocne w dalszych badaniach przedmiotowych.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: A jak postrzegasz miejsce człowieka w kontekście środowiska naturalnego? Jakie idee ekofilozoficzne są Ci najbliższe?

ANNA LATAWIEC: Biblijnie rzecz ujmując, człowiek ma być „panem” przyrody, ale nie można tego zadania traktować literalnie. Należy raczej mówić, że człowiek ma obowiązek opiekowania się i odpowiedniego zarządzania swoim środowiskiem naturalnym. Przez środowisko naturalne zwykle rozumie się przyrodę, która nie podlega ingerencji człowieka. Niestety, takiej nienaruszonej przyrody jest coraz mniej z powodu wszechobecnej ingerencji człowieka. Przekształcamy przyrodę według własnych, niekoniecznie słusznych, planów i założeń. A przecież powinno się uwzględniać w tej działalności nie tylko nasze potrzeby, ale i dobro środowiska naturalnego, innych istot żywych. Natomiast opieka nad przyrodą powinna być realizowana w ograniczonym zakresie, to znaczy obejmować m.in. usuwanie zniszczeń, rozsądne dbanie o zachowanie gatunków wymierających, pomaganie roślinom i zwierzętom w przetrwaniu katastrof ekologicznych. Z tej racji jestem zwolenniczką rozsądnego antropocentryzmu, rozumianego przeze mnie właśnie jako opieka, a nie eksploatacyjna i niszczycielska ingerencja.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Szerokie spektrum Waszych filozoficznych zainteresowań świadczy o tym, że filozof nie musi być osobą, która zajmuje się jedynie wąskim wycinkiem jakiejś problematyki. Myślę, że ma to także istotne znaczenie dla popularyzowania i upowszechniania filozofii. Dzięki temu filozofia okazuje się, wbrew obiegowym opiniom na jej temat, niezwykle bliska człowiekowi i ludzkim problemom. Sądzę, że ostatnia część naszej rozmowy, w której dotkniemy kwestii egzystencjalnych, będzie tego wyraźnym potwierdzeniem.

ANNA LATAWIEC

WYBRANE ASPEKTY EDUKACYJNE INSPIROWANE PRZEZ FILOZOFIĘ MEDYCyny I EKOMEDYCYNĘ

Tekst został pierwotnie opublikowany w: *Ochrona środowiska w filozofii i teologii*, red J.M. Dołęga, J.W. Czartoszewski, Wydawnictwo ATK, Warszawa 1999, 142-152.

Obie wymienione w temacie dyscypliny łączą przynajmniej trzy wymiary: ich interdyscyplinarność, wątki edukacyjne, wynikające z troski o los człowieka, oraz zgodność z nauczaniem papieskim. Rozwój nauki i techniki zmusza człowieka do refleksji nad jego miejscem w stechniczowanym świecie, a także nad możliwością ingerowania we własny los. Aby taką ingerencją racjonalnie kierować, wymagana jest rzetelna wiedza.

Człowiek jako istota rozumna może i powinien wpływać na swój los, eliminując czynniki burzące harmonię jego życia. Człowiek powinien modyfikować warunki, uwzględniając siebie i swoje potomstwo. Aby to osiągnąć, powinien posiadać wiedzę z zakresu nauk szczegółowych, techniki, medycyny i dokonywać refleksji filozoficznej nad osiągnięciami nauki, by dobrze rozeznąć swoje miejsce w przyrodzie, w kosmosie. Coraz częściej w nauce i w filozofii na nowo przypomina się podstawowe kanony: czynić dobro, nie szkodzić, być sprawiedliwym, szanować autonomię drugiej osoby, także integralność zwierzęcia. Kanony te stają się aktualne na terenie obu wspomnianych dziedzin.

1. Główne idee filozofii medycyny i ekomedycyny

Filozofia medycyny pojawia się na styku filozofii i medycyny. W tradycyjnym ujęciu medycynę traktuje się jako tę dziedzinę, której przedmiotem jest choroba i chory człowiek. Jest utożsamiana z umiejętnością zmniejszania lub usuwania cierpienia występującego w postaci bólu, lęku, załamania, rezygnacji, czy rozpacz. Ujęcie bardziej współczesne obejmuje także problematykę zdrowia i w tym aspekcie medycyna jest sztuką zapobiegania chorobom i ich leczenia. Wyraźnie widać, iż medycyna jest nauką przyrodniczo-humanistyczną, a zarazem – co już podkreślono – sztuką. W tradycyjnym rozumieniu medycyna utożsamiana jest z dziedziną skupioną na takich procedurach, które mając za przedmiot badań chorobę, pozwalają na jej identyfikację i usunięcie przyczyn oraz skutków. W tradycyjnym ujęciu jest ona dziedziną skierowaną na stan choroby i próby jej usunięcia. Współczesne rozumienie medycyny przesuwają to rozumienie na stan zdrowia. Współczesna medycyna coraz częściej poszukuje metod i środków zapewnienia człowiekowi stanu zdrowia, eliminowania czynników chorobotwórczych, wyjaśnienia przyczyn stanu chorobowego.

Współczesna medycyna ma wymiar holistyczny, ekologiczny, partnerski, prorodzinny, promocyjny i filozoficzny. Holistyczność oznacza całościowe postrzeganie pacjenta, traktowanie go jako system psychofizyczny wraz z jego otoczeniem, czyli z uwarunkowaniami środowiskowymi, społecznymi, psychologicznymi itp. Innymi słowy pacjent jest ujmowany w aspekcie podmiotowym, jako byt wyposażony w konkretne, lecz indywidualne przypadłości. Takie ujęcie powoduje, że medycyna jest bardziej sztuką o naukowych podstawach, niż samą nauką (Imieliński 1992, 20). Partnerstwo w medycynie polega na wzajemnym zaufaniu, zrozumieniu lekarza i pacjenta oraz odpowiedzialności. Tylko taka wzajemna postawa zwiększa szanse na pozytywne wyniki leczenia (Imieliński 1992, 22). Podejście prorodzinne jest dopełnieniem partnerstwa, albowiem tylko ludzie żyjący w rodzinie, obdarzeni pozytywnymi uczuciami łatwiej pokonują stany chorobowe (Imieliński 1992, 23).

Natomiast promocyjność to nie tylko profilaktyka prowadząca do zapobiegania chorobom, ale także wzmacnianie zdrowia na drodze odpowiedniej edukacji w kierunku kształtowania zdrowego stylu życia, usuwania negatywnych nawyków itp. (Imieliński 1992, 23-24).

Filozofia medycyny przeżywała w Polsce wielki rozkwit ponad sto lat temu w Polskiej Szkole Filozofii Medycyny. Jej przedstawiciele głosili hasła, które dziś są nadal aktualne. Filozofia medycyny to przede wszystkim humanistyka przeciwstawiana postawom konsumpcyjnym, egoistycznym, propagującym bezużyteczność i bezwartościowość chorego i cierpiącego człowieka. Szczególne znaczenie mają tu rozważania z zakresu tanatologii w obliczu cierpiących na choroby terminalne, a także edukacja w kierunku akceptacji biologicznego faktu starzenia się, umierania i śmierci.

W świadomości ludzi filozofia medycyny ma szczególne miejsce. Stopień wiedzy medycznej nie jest w społeczeństwie jednakowy. Wprawdzie wielu ludzi sądzi, że ją posiada, lecz tylko lekarze wykazują się jej znajomością. Duża specjalizacja powoduje, że lekarz-specjalista posiada wiedzę okrojoną do własnej dziedziny, posiada znajomość dziedzin pokrewnych oraz ogólną wiedzę z zakresu całej medycyny. Dla przeciętnego człowieka medycyna to po części nauka, po części praktyka, a w końcu i sztuka (Szumowski 1994).

Dokładniej powiemy, że przedmiotem filozofii medycyny są wybrane, podstawowe problemy współczesnej medycyny. Filozof medycyny podejmuje: analizy założeń, na których bazują nauki medyczne; klasyfikacje i oceny metod i technik stosowanych w praktyce medycyny; określenie warunków metodycznego i skutecznego działania służby zdrowia; interpretację praw lekarza i praw pacjenta; precyzację granic i określenie konsekwencji interwencji w organizm człowieka; interpretację funkcjonujących w teoriach medycyny i w praktyce terapeutycznej koncepcji zdrowia i choroby. Jest więc to refleksja nad medycyną. W najwęższym znaczeniu jest wiedzą ułatwiającą rozumne życie zgodne z wytycznymi medycyny. W szerszym ujęciu uznamy, że filozofia medycyny jest dziedziną filozoficzną, której przedmiotem jest medycyna. Jeśli tak, to w jej ramach nasza uwaga skupiona będzie na metodologii medycyny, przedmiocie medycyny i jej języku.

Filozofia medycyny (Wulff, Pedersen, Rosenberg 1993) wnika w ogólne założenia tkwiące u podstaw etyki i deontologii (nauki o obowiązkach lub moralności) lekarskiej, bada wzajemne relacje zachodzące między medycyną a innymi naukami biologicznymi i humanistycznymi (szczególnie bioetyki).

Na paradygmat filozofii medycyny składa się m.in. utajona wiedza, dotycząca np. pojęć typu: zdrowie, choroba itp. Jest to wiedza wykładana nie wprost, zawarta w treści tekstów specjalistycznych z zakresu medycyny (Kuhn 1970). Obowiązujący paradygmat wymusza na filozofie medycyny precyzację pojęć (m.in. owego zdrowia, choroby i śmierci). Początkowo głównymi tematami prac z zakresu filozofii medycyny stały się diagnostyka i terapia. W dobie intensywnego rozwoju nauk biologiczno-medycznych oraz techniki tematykę tę rozszerzono na początek życia człowieka, jego przebieg, chorobę, umieranie, eutanazję i śmierć.

Bardzo ważne jest ustalenie sensu pojęć zdrowia i choroby. Potocznie mówi się, że zdrowie to brak choroby, zaś choroba – to brak zdrowia. Czasem ujmując zdrowie ze społecznego punktu widzenia jako możliwość skutecznego realizowania zadań danego człowieka w społeczeństwie, w którym żyje. Światowa Organizacja Zdrowia określa zdrowie jako: „stan dobrego samopoczucia fizycznego, psychicznego i społecznego dobrostanu człowieka, a nie tylko brak choroby lub kalectwa” (*Konstytucja Światowej Organizacji Zdrowia* 1946, 1232).

Istnieje też wiele prób określenia choroby. Klasycznym określeniem jest to, wedle którego choroba to reakcja ustroju na działanie czynnika chorobotwórczego, prowadząca, po wyczerpaniu zdolności adaptacyjnych ustroju, do zaburzeń współdziałania narządów i tkanek, a w następstwie do zaburzeń czynnościowych i zmian organicznych w tkankach, narządach, układach i całym ustroju. Papież Jan Paweł II dodaje: „Choroba bowiem i cierpienie są doświadczeniem, które dotyczy nie tylko ciała, ale całego człowieka w jedności duszy i ciała” (Jan Paweł II 1985, 457). Zarówno zdrowie, jak i chorobę poznajemy po przejawach. Pierwszym i bardzo istotnym symptomem jest ból lub złe samopoczucie. W takiej sytuacji człowiek poszukuje pomocy u lekarza. Ale wielokrotnie choroba nas zaskakuje, gdyż często pojawia się, nie dając w fazie początkowej swego rozwoju żadnych symptomów. Oznacza to, że nie zawsze jesteśmy

zdrowiu, choć czujemy się dobrze. Choroba może się rozwijać bezobjawowo. Właśnie dlatego tak ważna jest świadomość faktycznego stanu organizmu i możliwych konsekwencji.

Dookreślenie pojęcia zdrowia i choroby zmusza do nowego spojrzenia na możliwości nauki i techniki. Np. starość uznamy za normalny biologicznie etap w życiu człowieka, który co najwyżej można wspomagać odpowiednią terapią (aktywność zgodna z możliwościami wiekowymi) lub środkami łagodzącymi dolegliwości. Natomiast bezpłodność uznamy za stan chorobowy, wymagający leczenia.

Ekomedycyna pojawia się na styku ekologii i medycyny. Sama ekologia zajmuje się badaniem wzajemnych zależności zachodzących między organizmami i ich zespołami a ich środowiskiem żywym i martwym. Swym zakresem obejmuje ona badanie zależności organizmu od środowiska (tzw. autekologia) oraz struktury i dynamiki populacji i biocenozy (tzw. synekologia). Intuicyjnie uznamy, że ekomedycynę wyznacza wspólny zakres ekologii i medycyny. Ekomedycyna jest nową dziedziną, która pojawiła się jako odpowiedź na poszukiwania uniwersalistycznego ujęcia medycyny i ekologii. Wydaje się, iż jej źródła należy doszukiwać się w etyce czci dla życia rozpropagowanej przez Alberta Schweitzera (1875-1965), noblisty z 1952 roku (Schweitzer 1987; 1961; Lazari-Pawłowska 1976, 181-205). W poszanowaniu wszelkiego życia, jego zrozumieniu, akceptacji jego przejawów bierze początek medycyna ekologiczna. Dbałość i afirmacja natury, zwiększenie odpowiedzialności za przyrodę człowieka stanowią punkt wyjścia do rozważań z zakresu ekomedycyny.

Proponujemy, by przez medycynę ekologiczną rozumieć dziedzinę zajmującą się zależnościami stanu organizmu od jego środowiska najszerszej pojętego (biologiczno-społecznego), promowaniem jedności człowieka z naturą. Jest więc to dziedzina szczególnego dowartościowania i dostrzeżenia jedności człowieka z naturą. Chodzi tu nie tylko o uchwycenie środowiska biologicznego, w którym człowiek żyje, ale także więzi międzyludzkich i akceptacji samego siebie rozumianej jako jedność z samym sobą. Szczególnie ważne wydaje się tu dostosowanie tempa przemian zachodzących w warunkach życia do tempa możliwości przystosowawczych człowieka. Zaburzenie tego dostosowania jest

przyczyną wielu schorzeń, co potwierdzają badania alergologiczne i immunologiczne. Nie chodzi tu jednakże o bezmyślne czy automatyczne przystosowanie do otaczającej rzeczywistości, ale o świadomy wybór tych wartości, które winny być afirmowane. Taka postawa umożliwia samokreację oraz kreację świata otaczającego człowieka. Intensywny rozwój cywilizacji pociąga za sobą równie intensywne przemiany w środowisku, nie zawsze pozytywne. Szczególnie mocno podkreśla się skutki potrzebnych, lecz niebezpiecznych ingerencji na terenie inżynierii genetycznej, zmieniającej środowisko naturalne człowieka. Chodzi tu o dobrze przemyślane wprowadzanie coraz to nowych, sztucznie wytwarzanych organizmów roślinnych i zwierzęcych. W ramach medycyny ekologicznej silnie podkreśla się odpowiedzialność za działania ludzi związane z rozwojem cywilizacji, a więc nauki i techniki (Kiepas 1992). Zmiany pojawiające się w psychice człowieka, wywołane zaburzeniami ekologicznymi, techniką cywilizacją, prowadzą do szeregu chorób cywilizacyjnych. Problemy te, poruszane coraz częściej, sięgają w obszar biologii, etyki, medycyny (Grabski 1995, 14-18).

2. Wątki edukacyjne

Dwadzieścia lat pontyfikatu Ojca Świętego Jana Pawła II to dwadzieścia lat jego troski o człowieka wyrażanej podczas kolejnych pielgrzymek, w tekstach encyklik, adhortacjach, listach pasterskich, homiliach i spotkaniach. W tych wszystkich tekstach znajdujemy wątki, które poruszane są również na terenie filozofii medycyny i ekomedycyny. I tak np. problematyka związana z promocją zdrowia czy ochroną środowiska naturalnego człowieka (wraz z nim samym) pojawia się w Liście Apostolskim *O świętowaniu niedzieli* (Jan Paweł II 1998). Ojciec Święty przypomina o obowiązku świętowania niedzieli. Dla katolika jest to równoznaczne z uczestniczeniem we mszy świętej. Jest to jednakże uproszczenie. To świętowanie ma być czasem zamyśłu nad dziełem Bożym, lecz także nad własnym dziełem człowieka. „Wszechświat jest dziełem Boga, nosi znamię Jego dobroci. Jest piękny i godny podziwu, zasługuje na to, byśmy się nim cieszyli, ale istnieje też po to, abyśmy go uprawiali i rozwijali” (Jan Paweł II 1998, 14). Człowiek jest powołany nie tylko po to, by mieszkać

w świecie, ale „by go budować, stając się w ten sposób współpracownikiem Boga” (Jan Paweł II 1998, 14). Człowiek jest wezwany do odpoczynku pełnego kontemplacji dzieła Bożego i dzieła własnego. Jest to wezwanie do przerywania codziennego rytmu zajęć, nieraz uciążliwego (Jan Paweł II 1998, 20). Odpoczynek daje zdrowie.

Ojciec Święty w encyklice *Fides et Ratio* (Jan Paweł II 1998) podkreśla wartość prawdziwej wiedzy i rolę filozofii. Jest czymś naturalnym, że człowiek poszukuje prawdy w sferze teoretycznej (choćby na terenie nauk przyrodniczych), lecz poszukiwania te są równie ważne w sferze praktycznej: poszukiwania prawdy „odnoszące się do dobra, które należy spełnić” (Jan Paweł II 1998, 42). Podejmując etyczne działania, kierowane wolną, dobrze ukształtowaną wolą, człowiek osiąga szczęście i dąży do doskonałości. Dobór wartości, do których dąży się swym życiem, musi być oparty na prawdzie, gdyż tylko wtedy można w pełni rozwinąć swą naturę. Poszukiwanie prawdy jest zadaniem stawianym przed każdym człowiekiem. Poszukiwanie prawdy jawi się pod postacią pytania o sens życia, jego kształt i wymiar. A zatem wezwanie do poszukiwania prawdy jest naszym obowiązkiem. Chodzi o prawdę o życiu, o jego etapach, prawdę o środowisku życia, o wartości przeprowadzanych eksperymentów itp.

Wydaje się, że przed filozofią medycyny stoi wielkie wyzwanie. Jeśli bowiem człowiek otrzyma wiedzę na temat zdrowia, sposobu dbania o nie, warunków, w jakich je traci, to będzie mógł wpływać w tym zakresie na swój los i decydować o wybranych elementach losu następnego pokolenia. Rzetelna wiedza może wpływać na akceptację własnego losu. Jeśli wiemy, które z czynników naszego życia mają uwarunkowania genetyczne i które z nich są niezmiennie, to łatwiej jest pogodzić się z tym przeznaczonym nam losem.

Wiadomo np., że prawdziwym powodem prośby o eutanazję nie jest ból, lecz nieakceptowanie społeczne, brak miłości, niezaradność, świadomość zeszpecenia itp. Wiedza o prawdziwym powodzie prośby o eutanazję pozwala wyeliminować jej przyczyny i uczynić życie człowieka

cierpiącego godziwym do końca. Nadto znajomość mechanizmów bólu¹, jego typów ułatwia jego kontrolę. Świadomość dyskretnego charakteru bólu umożliwia zmniejszenie cierpienia oraz zwiększa szanse cieszenia się przerwami w jego trwaniu. Histeria i zniecierpliwienie zmieniają percepcję bólu. Jednocześnie znajomość natury bólu pozwala wpływać na jego intensywność na drodze sugestii.

Wiedza o wpływie stanu psychicznego matki na zdrowie dziecka może decydować o jego przyszłości. Niechęć do życia, do matki, poczucie niekochania, kształtowane w okresie prenatalnym, formują los człowieka. Takie stany mogą być świadomie wyeliminowane dzięki posiadanej wiedzy o wpływie warunków życia płodu w okresie prenatalnym.

Wiadomo także, że proces starzenia się jest naturalnym procesem biologicznym. Wiedza na temat kolejnych etapów życia człowieka zwiększa szanse na jego akceptację, umiejętność walki z samotnością.

Znajomość genetyki pozwala wyeliminować wiele stanów chorobowych, patologii, ułatwia zrozumienie objawów chorobowych, źródeł wielu chorób, a dzięki tej wiedzy – zwiększa akceptację stanu organizmu oraz akceptację własnego losu.

Filozofia medycyny umożliwia poznanie czynników wpływających na stan zdrowia, a w konsekwencji zadbanie o nie i uniknięcie choroby; poznanie mechanizmów starzenia się organizmu i etapów życia człowieka, a w konsekwencji ich akceptację. Uwaga nasza może być skupiona na promocji zdrowia i edukacji.

Ekomedycyna promuje harmonię człowieka z jego środowiskiem. Jeśli stan zdrowia człowieka zależy od stanu środowiska, to naturalnym zjawiskiem jest objęcie go ochroną przed wszelkimi zanieczyszczeniami, skażeniami, zaburzeniami. Należy też promować wiedzę na temat związków stanu zdrowia potomstwa ze stanem zdrowia obojga rodziców. Nadto należy prowadzić edukację, dotyczącą zarówno wpływu

1 Zob. Domżał 1983 – klasyfikacja bólu (117), lokalizacja bólu (119-127) – problematyka bólu jest tak ważna, że sama może stanowić podstawę odrębnej pracy. Zwłaszcza w chwili, gdy w chorobach terminalnych ból zajmuje istotne miejsce, tworzone są specjalne kliniki specjalizujące się w usuwaniu bólu, prowadzone są badania nad metodami sugestii (np. hipnozy) prowadzącej do zmniejszania lub całkowitego usuwania bólu.

działania czynników szkodliwych środowiskowo, biologicznie i społecznie, jak i uczyć konieczności przeżywania kolejnych etapów życia indywidualnego jednostki w zgodzie z sobą. Zadaniem ekomedycyny jest więc nie tylko promocja zdrowia, ale i afirmacja naturalnego pojawiania się życia i takiego samego jego zakończenia, dowartościowanie jedności człowieka z naturą, wskazywanie ubocznych skutków ingerencji w rozwój i przebieg życia. Ekomedycyna, afirmując więzi międzyludzkie, umożliwia akceptację samego siebie jako jedności z sobą samym, a tym samym uznanie z jednej strony przez siebie samego kolejnych faz życia wraz z ich charakterystycznymi własnościami (a więc i konieczności zmiany stylu życia w okresie starzenia), a z drugiej – zaakceptowanie tychże zmian przez otoczenie rodzinne i społeczne z wszelkimi konsekwencjami (opieka nad pojawiający się życiem, rodzicami, chorymi terminalnie czy starszymi).

Przed ekomedycyną pojawiają się pytania o transfer genów w celu ratowania zdrowia czy też polepszaniu kondycji fizycznej, psychicznej, wyglądu; o granice badań i eksperymentów genetycznych; o stopień poznania wpływu zmodyfikowanego układu biologicznego i jego produktu na środowisko. Jeśli prawdą jest, że ekomedycyna bada zależności stanu organizmu od jego środowiska biologiczno-społecznego, to w jej ramach należy prowadzić edukację dotyczącą zmian zachodzących w tymże środowisku pod wpływem działalności człowieka. Jeśli prawdą jest, że zadaniem ekomedycyny jest promowanie jedności człowieka z naturą, to jej zadaniem winno być dbanie o tę jedność i wskazywanie nieprzekraczalnych granic, za którymi jedność ta zostałaby naruszona.

Szukanie odpowiedzi na te i szereg innych pytań, inspirowanych rozwojem nauki i techniki, jest zadaniem człowieka. W każdej epoce, a dziś szczególnie, człowiek musi szukać odpowiedzi, jeśli pragnie dotrzeć do prawdy i jeśli pragnie żyć godnie. Pytań takich, jak zauważa Ojciec Święty (Jan Paweł II 1998, 44), nie może uniknąć ani filozof, ani zwykły człowiek.

Bibliografia

- Domżał, T.M. (1983). *Ból*. Warszawa: Wiedza Powszechna.
- Grabski, J. (1995). *Aspekty bioetyczne w ekologii i medycynie w społeczeństwie uprzemysłowionym*. Problemy lekarskie, 34(1), 14-18.
- Imieliński, K. (1992). *Medycyna u progu XXI wieku*. W: K. Imieliński (red.), *Uniwersalizm i medycyna*. Warszawa: Biblioteka Dialogu uw.
- Jan Paweł II. (1998). *Dies Domini. O świętowaniu niedzieli*. Poznań: Pallottinum. (https://www.vatican.va/content/john-paul-ii/pl/apost_letters/1998/documents/hf_jp-ii_apl_05071998_dies-domini.html); [dostęp: 07/2021].
- Jan Paweł II. (1985). *Dolentium hominum*. Acta Apostolicae Sedis, 77(1), 457-461.
- Jan Paweł II. (1998). *Fides et Ratio. O relacjach między wiarą a rozumem*. Poznań: Pallottinum. (https://www.vatican.va/content/john-paul-ii/pl/encyclicals/documents/hf_jp-ii_enc_14091998_fides-et-ratio.html); [dostęp: 07/2021].
- Kiepas, A. (1992). *Moralne wyzwania nauki i techniki*. Katowice – Warszawa: Oficyna Wydawnicza „Warszgraf”.
- Konstytucja Światowej Organizacji Zdrowia. Porozumienie zawarte przez Rządy reprezentowane na Międzynarodowej Konferencji Zdrowia i Protokół dotyczący Międzynarodowego Urzędu Higieny Publicznej, podpisane w Nowym Jorku dnia 22 lipca 1946 r. (1946). W: *Dziennik Ustaw*, nr 61, poz. 477, 1232-1314. (<http://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU19480610477/O/D19480477.pdf>); [dostęp: 07/2021].
- Kuhn, T.S. (1970). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lazari-Pawłowska, I. (1976). *Schweitzer*. Warszawa: Wiedza Powszechna.
- Schweitzer, A. (1961). *Civilization and ethics*. London: George Allen and Unwin.
- Schweitzer, A. (1987). *The philosophy of civilization*. Buffalo: Prometheus Books.
- Szumowski, W. (1994). *Historia medycyny filozoficznie ujęta*. Warszawa: Wydawnictwo Sanmedia.
- Wulff, H.R., Pedersen, S.A., Rosenberg, R. (1993). *Filozofia medycyny*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.

ANNA LEMAŃSKA

CZŁOWIEK JAKO CZYNNIK EWOLUCJI

Tekst został pierwotnie opublikowany w: *W poszukiwaniu swoistości człowieka*, red. G. Bugajak, J. Tomczyk, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2008, 113-121.

Odpowiedź na pytanie, czy człowiek jest wyjątkowym gatunkiem w przyrodzie, a jeżeli jest, to na czym miałyby polegać jego swoistość, jest ważna dla zrozumienia istoty człowieczeństwa. Podaje się rozmaite cechy wyróżniające gatunek *Homo sapiens* spośród innych gatunków biologicznych. Część z nich to cechy anatomiczne, na przykład dwunożność, wielkość mózgu, kształt zębów. Cechy te wprawdzie pozwalają na zaklasyfikowanie danego osobnika do odpowiedniego gatunku, ale nie przesądają jeszcze, że dany gatunek zajmuje szczególne miejsce w przyrodzie. W podobny sposób, poprzez wymienienie listy własności określających dany gatunek, postępuje się bowiem przy klasyfikowaniu wszystkich gatunków. Inne podawane cechy, które miałyby stanowić o swoistości gatunku *Homo sapiens*, jak na przykład inteligencja, tworzenie kultury, język, dotyczą szczególnych uzdolnień człowieka. W przypadku tego typu charakterystyk powstają jednak pewne problemy. Załączki tych właściwości można już odnaleźć u innych gatunków. Nasuwa się zatem pytanie, czy różnice między człowiekiem a innymi gatunkami są tylko ilościowe, czy też jakościowe; a jeżeli tylko ilościowe, to w którym miejscu postawić barierę oddzielającą człowieka od reszty świata ożywionego. Jak się zatem wydaje, choć człowiek jest przekonany o swojej wyjątkowości, to bardzo trudno jest podać zestaw cech swoistych dla człowieka. Mimo to warto poszukiwać kryteriów, które pozwoliłyby określić, jaka jest istota człowieczeństwa. W artykule zwrócę uwagę na istnienie pewnej specyficznej, odmiennej niż dla innych gatunków, relacji między człowiekiem a resztą biosfery. Ta relacja wiąże się ze szczególnym stosunkiem gatunku *Homo sapiens* do procesu ewolucji biologicznej i może stanowić przejaw

swoistości człowieka, a także przekraczania przez niego uwarunkowań przyrodniczych.

Gatunek *Homo sapiens*, jako jeden z gatunków biologicznych, powstał dzięki procesom ewolucyjnym. W tym sensie jest on przedmiotem ewolucji czy jej wytworem. Jak pisze Kunicki-Goldfinger: „Jako istoty żywe jesteśmy późnym owocem ewolucji życia, przebiegającej w ciągu przeszło trzech miliardów lat” (Kunicki-Goldfinger 1989, 79). To, że człowiek jest „wytworem” procesów ewolucyjnych, dziś nie podlega dyskusji, gdyż świadczy o tym m.in. bardzo ściśle powiązanie człowieka z całą biosferą. Własności fizyczne człowieka, w szczególności podstawowe składniki komórek, procesy metaboliczne, fizjologia, są takie jak u innych organizmów. Co więcej, również ludzka psychika i zachowania wykazują pewne podobieństwa do zachowań innych gatunków. Bardzo bliskie pokrewieństwo człowieka z małpami człekokształtnymi ujawnia się również w kodzie genetycznym, w którym większość odcinków chromosomów małp człekokształtnych i człowieka jest homologiczna, a porównywanie kariotypów człowieka i szympansa wykazało, że większość ich jest identyczna (Ryszkiewicz 1996, 60-61).

Można zatem zasadnie twierdzić, że gatunek *Homo sapiens* jest przedmiotem procesu ewolucji: powstał dzięki temu procesowi, jego cechy zostały nabyte w trakcie tego procesu, podlegał jego prawom. W pewnym jednak momencie nasz gatunek wyłamał się z podlegania mechanizmom ewolucji i nastąpiło „zatrzymanie” procesu ewolucji biologicznej w stosunku do gatunku człowieka. Efektem tego zatrzymania jest m.in. to, że jesteśmy gatunkiem mało zróżnicowanym i niezmiennym genetycznie, co więcej, obecnie istnieje tylko jeden gatunek człowieka, mimo że w przeszłości gatunków człowiekowatych była znaczna ilość (Ryszkiewicz 2007, 113-119, 200-201). W tym miejscu należy uczynić jednak następującą uwagę. Ocenia się, że gatunek człowieka nie zmienił się biologicznie od około 100 tysięcy lat¹. Jest to stosunkowo

¹ Pierwsze afrykańskie istoty klasyfikowane w ramach gatunku *Homo sapiens* datowane są na okres 300/200 tys. lat, lecz ze względu na swą „niewielką prymitywną” morfologię określane są mianem „wczesny anatomicznie *Homo sapiens*”. Dopiero późniejsze formy, bo datowane na 100 tys. lat, nazywane są anatomicznie nowoczesnym *Homo sapiens*. Jednak powszechnie uważa się, że morfologia

Ponieważ, jak pisze Kunicki-Goldfinger, „dobór naturalny jest wynikiem działania wszelkich czynników środowiskowych, biotycznych i abiotycznych, wywierających presję na populację i eliminujących osobniki mniej sprawne w danej niszy ekologicznej” (Kunicki-Goldfinger 1978, 347), to przebieg ewolucji w istotny sposób jest wyznaczany przez czynniki pochodzące od środowiska, w którym żyją organizmy. W przypadku człowieka, od pewnego momentu w historii gatunku, wpływ środowiska ograniczony został do różnicowania się naszego gatunku tylko

STRONA 185

na rasy; zmieniające się środowisko nie wpływa na przekształcanie się gatunku człowieka.

Zawieszenie działania doboru naturalnego wiąże się zarówno z dostosowywaniem otoczenia do własnych potrzeb, jak i z ochroną osób gorzej przystosowanych do warunków środowiskowych. Człowiek zamiast przystosowywać się do środowiska poprzez zmiany swoich cech, zaczął chronić się niejako zewnętrznie przed szkodliwymi wpływami otoczenia, a następnie zmieniać je tak, by to środowisko „przystosowało się” do człowieka. Tym samym człowiek przestał podlegać presji środowiskowej.

Co więcej, człowiek nie tylko „wyłączył” swój gatunek z działania doboru naturalnego, ale stał się istotnym czynnikiem, ograniczającym działanie doboru naturalnego na inne gatunki. Człowiek mianowicie świadomie korzysta z zasobów środowiska, jednocześnie dokonując daleko idących zmian swojego otoczenia. Miało i ma to daleko idące konsekwencje dla przebiegu ewolucji biologicznej. Zmiana środowiska, a także pojawienie się nowego gatunku wywiera, oczywiście, wpływ na pozostałe gatunki. Dany gatunek zarówno sam przekształca się pod wpływem zmian środowiska oraz zmian zachodzących w innych gatunkach, jak i wywiera nacisk na przeobrażanie się gatunków zajmujących te same nisze ekologiczne. Dlatego pojawienie się gatunku człowieka również oddziaływało na proces ewolucji i wpłynęło na kierunek przebiegu tego procesu. Jednak w naturalnym przebiegu procesów ewolucyjnych te wzajemne oddziaływania i sprzężenia zwrotne są poddane doborowi naturalnemu i selekcji. Człowiek, gdy się pojawił, w pewnym momencie zaczął świadomie zakłócać działanie mechanizmów ewolucji – człowiek sam przestał im podlegać, a świadomie ingerując w naturalne procesy, również ograniczył ich obowiązywanie w stosunku do innych gatunków.

Zmienianie środowiska jest jednym z czynników, który sprawił, że z przedmiotu procesu ewolucji człowiek stał się jego podmiotem. Trudno obecnie znaleźć na Ziemi, a nawet w jej bezpośrednim otoczeniu, miejsca „nieskażone” działalnością człowieka. Człowiek zahamował również działanie doboru naturalnego w stosunku do swego własnego gatunku, m.in. przez opiekę nad chorymi, rannymi czy słabszymi osobnikami. Udomawianie i hodowla zwierząt i roślin również stanowią formę ingerencji człowieka w proces ewolucji. Zamiast doboru

naturalnego człowiek zaczął sam wybierać organizmy do rozmnażania się. Zastąpił zatem dobór naturalny doborem sztucznym, czyli programowanym przez siebie. Do tej pory udało się wyhodować wiele odmian roślin i zwierząt. Warto dodać, że większość z nich nie ma żadnych szans na przetrwanie bez pomocy człowieka. Człowiek ingeruje również w przebieg ewolucji, bądź niszcząc jedne gatunki, bądź pomagając przetrwać innym, m.in. z powodu swoich egoistycznych celów. Ta ingerencja człowieka w proces ewolucji jest zwłaszcza widoczna na poziomie gatunków składających się z „dużych” osobników, ale dotyczy również mikroorganizmy.

Wreszcie ostatnio człowiek zaczął dokonywać bezpośredniej manipulacji materiałem genetycznym. Nie czeka już na spontaniczne mutacje, lecz sam wywołuje określone zmiany w genach. Jak stwierdza Kloskowski: „Działania inżynierii genetycznej można traktować jako »sztuczne« wywoływanie »żądanych« mutacji i rekombinacji” (Kloskowski 1995, 14). Człowiek zatem tworzy osobniki o kodzie genetycznym, który w naturalny sposób nie miałby szans na powstanie w przyrodzie. Tak więc np. transgeniczna kukurydza, najprawdopodobniej, nigdy by się nie pojawiła na Ziemi, gdyby nie ingerencja człowieka.

Co więcej, człowiek uzyskał możliwość nie tylko „przetwarzania” istniejącego materiału genetycznego, ale także tworzenia sztucznych chromosomów. Znając sekwencję nukleotydów, można syntetyzować fragmenty DNA, a także tworzyć nowe warianty kwasów nukleinowych. W kwietniu 1997 r. został stworzony sztuczny chromosom, który zachowuje się tak jak naturalny, tzn. ulega podziałom i jest przekazywany komórkom potomnym. Stwarza to perspektywy dla wytworzenia sztucznego DNA i ukształtowania jakiegoś zupełnie nowego gatunku o kodzie genetycznym zaprogramowanym przez człowieka. Choć należy dodać, że sami twórcy sztucznego chromosomu taką możliwość wykluczają.

Wszystko to sprawia, że to człowiek, a nie dobór naturalny czy inne naturalne czynniki „sterujące” procesem ewolucji, zaczyna nadawać kierunek ewolucji. To człowiek stał się czynnikiem bądź wywołującym zmienność, bądź przeciwstawiającym się naturalnej zmienności. Manipulacje genetyczne umożliwiają bowiem przekształcanie kwasów nukleinowych niezależnie od naturalnych, spontanicznych mutacji lub

rekombinacji, a także eliminowanie zmutowanych (w naturalny sposób) genów. Człowiek zaczyna zatem panować nad naturalnymi zmianami materiału genetycznego, spontanicznie zachodzącymi w przyrodzie. W pewnym zakresie uniezależnia się od mutacji i rekombinacji, które dotychczas były jedynym źródłem zmienności. Na kontrolowaną przez człowieka zmienność nakłada się zahamowanie mechanizmów doboru naturalnego, a na jego miejsce coraz częściej kierowanie doborem przez człowieka.

Człowiek zatem obecnie nie tyle podlega prawidłowości ewolucji, co z jednej strony zaczął te prawidłowości wykorzystywać dla swoich celów, z drugiej zaś zawieszać ich działanie. Człowiek w istotny sposób zaburza przebieg procesu ewolucji, który dotąd rządził się swoimi prawami. Dzięki technicznym możliwościom jesteśmy w stanie zawieszać działanie tych praw i mechanizmy ewolucji zastępujemy naszą „twórczością”. Jak pisze Ryszkiewicz, „tym, co charakteryzuje nasz gatunek, jest wyrwanie się spod morderczej kontroli doboru naturalnego, wstrzymanie ewolucji biologicznej i jej (wciąż niepełne) zastąpienie ewolucją kulturową” (Ryszkiewicz 2007, 224).

Wyłączenie gatunku człowieka spod działania czynników ewolucji, a zarazem ingerowanie w przebieg procesu ewolucji przez świadome działania człowieka mogą stanowić kryterium swoistości gatunku człowieka. Wprawdzie jest to kryterium, o którym dawno już wiadano, lecz w dyskusjach filozoficznych nie zwraca się prawie wcale na nie uwagi. Wydaje się jednak, że warto bliżej się mu przyjrzeć i próbować wykorzystać jego implikacje filozoficzne dla prób określenia swoistości gatunku człowieka i jego szczególnego miejsca w przyrodzie. Kryterium to ma jeszcze tę zaletę, że jest je stosunkowo łatwo opisać od strony przyrodniczej, a także ująć niejako ilościowo.

W tym miejscu konieczne jest uczynienie dwóch uwag. Po pierwsze z mojej tezy, że człowiek z przedmiotu ewolucji staje się jej podmiotem, nie należy wyciągać wniosku, że ewolucja już się skończyła, czy że gatunek człowieka jest już zupełnie niezależny od uwarunkowań tego procesu. Chodziło mi o pokazanie, że z biernego „elementu” przemian ewolucyjnych gatunek człowieka przeobraża się w czynnego „uczestnika” tych procesów, wpływając na kierunek ewolucji i w pewnym zakresie

sterując jej mechanizmami. Po drugie został przeze mnie przedstawiony stan aktualny panowania przez człowieka nad procesem ewolucji własnego gatunku, i w dużej mierze innych gatunków, przez zmiany środowiska, eliminowanie doboru naturalnego i zastępowanie go doborem sztucznym, czy przez kontrolę nad zmiennością genetyczną. Można postawić zarzut, że ponieważ odwołuję się do współczesnego stanu rzeczy, zaproponowane przeze mnie kryterium nie jest właściwe dla prób określenia swoistości gatunku *Homo sapiens*, który pojawił się na Ziemi kilkaset tysięcy lat temu. Jednak „zapanowywanie” człowieka nad ewolucją jest procesem, który kiedyś się zaczął od powolnego uniezależniania się od zmian środowiska. Oczywiście trudno jest uchwycić ten moment, ale początek człowieczeństwa można związać z momentem wejścia naszego gatunku na ścieżkę prowadzącą do zapanowania nad procesami ewolucyjnymi.

Na zakończenie postawię kilka pytań, które nasuwają się, gdy z zaprezentowanego punktu widzenia patrzymy na szczególną rolę gatunku *Homo sapiens*. Pierwsze pytanie, które się nasuwa, to pytanie o to, co było przyczyną tego, że człowiek zaczął zmieniać środowisko i w konsekwencji nastąpiło zahamowanie ewolucji? Coś musiało się stać w historii naszego gatunku, w jakiejś niewielkiej grupie osobników (nasz gatunek jest mało zróżnicowany genetycznie), co sprawiło, że z biernego przedmiotu ewolucji staliśmy się czynnym jej uczestnikiem, jednym z czynników ewolucji. Wydaje się, że szczególne znaczenie miały w tym procesie mowa (język) i wytwarzanie oraz posługiwanie się narzędziami. Zapoczątkowało to ewolucję kulturową i rozwój cywilizacji. To, że człowiek zapanował do pewnego stopnia nad przebiegiem ewolucji, jest zatem jednym z efektów rozwoju mózgu. Czy przyczyną tego stanu rzeczy były wyłącznie mechanizmy ewolucyjne? Czy panowanie człowieka nad ewolucją, jeden z przejawów osobliwości gatunku człowieka, wynikający z jego inteligencji i świadomości, jest efektem działania wyłącznie naturalnych mechanizmów ewolucji? Dla pełnego wyjaśnienia tej kwestii być może konieczne jest uwzględnienie jakiś innych czynników naturalnych, a nawet odwołanie się do zadziałania czynników nadnaturalnych. Może w chwili zapanowania człowieka nad ewolucją należałoby od strony

religijnej dopatrywać się momentu, w którym nastąpiła przemiana psychiki jeszcze zwierzęcej w ludzką za sprawą czynnika nadprzyrodzonego?

Czy wskazywane rozmaite cechy, wyodrębniające człowieka spośród innych organizmów w przyrodzie, jak np. dwunożność, rozwój mózgu, a z tym związane posługiwanie się narzędziami, językiem, zdolność do abstrakcyjnego myślenia, tworzenia kultury, posiadanie samoświadomości swej egzystencji i zdolności do zadawania pytań dotyczących sensu i celu swego życia, są tylko i wyłącznie „wytworem” ewolucji, czy już własną kreacją naszego gatunku?

Stosunek do ewolucji jest tylko jednym, dobrze widocznym, elementem relacji człowieka do przyrody. Ta relacja jest złożona, gdyż człowiek, będąc częścią przyrody, podlegając jej prawom, jednocześnie stawia siebie niejako naprzeciwko przyrody, wykracza poza nią, konfrontuje się z nią; do pewnego stopnia człowiek stał się obiektem zewnętrznym wobec świata przyrodniczego, transcendując go.

Świadome wykorzystywanie przyrody ożywionej i nieożywionej jest, być może, tym, co *Księga Rodzaju* nazywa „czynieniem sobie ziemi poddaną” (Rdz 1,28). Jest zatem oznaką człowieczeństwa. Człowiek stanął wobec przyrody, w konsekwencji zapanował nad ewolucją, wyłączając jej mechanizmy: zmienność, dobór naturalny, izolację. Wydaje się, że konsekwencje tego stanu rzeczy mogą wyznaczać interesujący kierunek poszukiwań momentu zaistnienia duszy ludzkiej i swoistości człowieka.

Bibliografia

- Kłoskowski, K. (1995). *Bioetyczne aspekty inżynierii genetycznej*. Warszawa: Wydawnictwo ATK.
- Kunicki-Goldfinger, W.J.H. (1978). *Podstawy biologii. Od bakterii do człowieka*. Warszawa: PWN.
- Kunicki-Goldfinger, W.J.H. (1989). *Szukanie możliwości. Ewolucja jako gra przypadków i ograniczeń*. Warszawa: PWN.
- Ryszkiewicz, M. (1996). *Ziemia i życie. Rozważania o ewolucji i ekologii*. Warszawa: Prószyński i S-ka.
- Ryszkiewicz, M. (2007). *4 miliardy lat. Eseje o ewolucji*. Warszawa: Prószyński i S-ka.

ROZMOWA 6

O współczesnych przemianach, samotności, śmierci i nicości

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Gdy przed ponad czterdziestu laty rozpoczynaliście swoją pracę na ATK i karierę naukową, nie sposób było przewidzieć, że realia tej pracy tak bardzo się zmieniają. Dla wielu pracowników naukowych z wieloletnim stażem zwłaszcza najnowsze przemiany w funkcjonowaniu środowiska naukowego są trudne do zaakceptowania. Jestem ciekaw, co Wy o nich sądzicie. Jak z własnej wieloletniej i bogatej w doświadczenia perspektywy oceniacie współczesne przemiany w świecie nauki i filozofii? A w szczególności, co myślicie na temat procesów, zachodzących w zarządzaniu nauką oraz instytucjami naukowymi i dydaktycznymi w Polsce?

ANNA LEMAŃSKA: Moja refleksja na ten temat niestety nie jest zbyt optymistyczna. Nauka jest obecnie skomercjalizowana w stopniu, który za chwilę stanie się główną przeszkodą w jej rozwoju. Oczywiście nie da się uprawiać nauki bez pieniędzy – uczonek musi coś jeść, gdzieś mieszkać, mieć dostęp do rozmaitych urządzeń laboratoryjnych. Niestety, obecnie sporą część czasu naukowcy muszą poświęcać na pozyskanie funduszy na badania, a nie na same badania. System grantowy jest tak skonstruowany, że rzadko można

uzyskać pieniądze na badania czegoś, co nie przynosi jakiejś spodziewanej natychmiastowej korzyści. Ma to miejsce również w filozofii – w wielu wnioskach o granty jest rubryka, jakie korzyści (materialne) dane badania przyniosą. Uczonych zatem przestaje interesować prawda, to, jaka jest rzeczywistość badana, a zajmują się tym, z czego odniesiemy jakieś korzyści. Według mnie jest to zabójcze dla nauki. Co do instytucji dydaktycznych, to zatracona została idea uniwersytetu jako wspólnoty mistrzów i uczniów, którzy razem szukają odpowiedzi na podstawowe pytania o rzeczywistość. Jest to oczywiście efekt upowszechnienia się edukacji, konkurencji między naukowcami, ale znowu jest to fatalne dla nauki i dydaktyki akademickiej, rozumianej jako poznawanie rzeczywistości, jako poszukiwanie prawdy.

ANNA LATAWIEC: Przyznam, że podzielam opinię Ani i mam podobne odczucia. Z jednej strony w nauce pojawiają się coraz lepsze narzędzia poznawcze, a równocześnie problemy naukowe wymagają dużego zaangażowania naukowego. Z drugiej zaś pracownicy naukowo-dydaktyczni są dziś wręcz przymuszani, przynajmniej pośrednio, do pozyskiwania rozmaitych grantów badawczych. Jeśli dobrze dobrać oni problem, wpisujący się w aktualny trend, to mogą ten grant otrzymać. Jeśli natomiast kierują się swoimi zainteresowaniami czy pasjami, to ich szanse na przyznanie im funduszy są niewielkie. W związku z tym często projekty te są w gruncie rzeczy słabej jakości – dotyczą kwestii marginalnych z naukowego punktu widzenia. Taką sytuację obserwuję w humanistyce. Dodatkowo, aby dostać grant, trzeba wcześniej już mieć odpowiednie osiągnięcia w tym zakresie. Tak więc tworzy się błędne koło. W tej pogoni za grantami gubi się nauka. Jednocześnie do nauk humanistycznych, a do filozofii w szczególności, przyłgnęła opinia, że badania z tego obszaru nie przynoszą gospodarce i społeczeństwu żadnej korzyści. Moim zdaniem taka opinia jest krzywdząca. Nie można bowiem porównywać pracy intelektualnej, która ma ogromną wartość poznawczą i eksplikacyjną oraz kulturotwórczą, z pracą techniczną. A to z tego powodu, że nauki humanistyczne i nauki przyrodnicze czy techniczne korzystają z odrębnych metod badawczych i inny jest cel ich uprawiania. Wystarczy spojrzeć na publikacje z zakresu humanistyki i nauk technicznych, a okaże się, że ich struktura jest zupełnie inna. I te różnice należy brać pod uwagę.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: A jak oceniasz przemiany w edukacji akademickiej?

ANNA LATAWIEC: Moim zdaniem nauce i dydaktyce bardzo zaszkodziło powoływanie szkół prywatnych. Ponadto możliwość zdawania przez kandydatów na studia w jednym roku na wiele kierunków na różnych uczelniach nie jest dobra. W chwili obecnej tracą na wartości dyplomy magisterskie, doktorskie, a nawet habilitacyjne. Kariera naukowa jest coraz bardziej przyspieszana przez niemal automatyczną zmianę stanowisk wraz z kolejnym stopniem i tytułem. Np. zgodnie z najnowszymi regulacjami prawnymi habilitacje pozbawione zostały szerokiego (zarówno osobowo, jak i tematycznie) kolokwium i tym samym prawdziwej dyskusji naukowej. Dodatkowo z chwilą wprowadzenia tzw. systemu bolońskiego, w moim przekonaniu, sens prawdziwego nauczania na uniwersytetach zaczął się zmieniać na niekorzyść. Wcześniej studia trwały zwykle pięć lat. Dawało to szansę studentom na semestralne lub roczne wyjazdy naukowe na uniwersytety krajowe lub zagraniczne bez szkody dla ich toku studiów. Natomiast wprowadzenie dwustopniowego nauczania na studiach bardzo mocno ograniczyło tego typu możliwości, a ponadto rozczłonkowało cały proces dydaktyczny. Co więcej, w przypadku filozofii trudno jest ją opanować w zaledwie dwa lata podczas studiów drugiego stopnia, jeśli wcześniej nie ukończyło się filozofii na pierwszym stopniu. Skutkuje to obniżeniem się poziomu absolwentów. System boloński miał zapewniać możliwość wymiany studentów i wszechstronne wykształcenie, ale jednocześnie zaczęto likwidować różnice w programach (szczególnie dotyczy to szkół filozoficznych), zamiast promować ich specyfikę. Jednocześnie pogoń uczelni za utrzymaniem się bądź zwiększaniem liczby studentów powoduje, że na prowadzone kierunki studiów patrzy się z perspektywy czysto ekonomicznej.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Czy zatem uważasz, że aktualne przemiany prawne i strukturalne, dotyczące nauki i szkolnictwa, idą w złym kierunku?

ANNA LATAWIEC: Wprowadzona ostatnio modernizacja w strukturach uczelni prowadzi do korporacyjnego charakteru uniwersytetów, co jest zupełnie obce ich naturze, zaś zastosowanie w ocenie parametrycznej jednostek (dyscyplin) systemu punktowego (tzw. punktoza) jest przyczyną obniżania

poziomu uprawiania nauki. Pracownicy naukowo-dydaktyczni zamiast uprawiać prawdziwą naukę, skupiają się na poszukiwaniu czasopism, które w danym momencie mają przydzieloną większą liczbę punktów, choć niekoniecznie reprezentują oczekiwany poziom naukowy. W dodatku panuje tu nieustanny chaos i nieprzewidywalność zmian w ich punktacji. Straciły na znaczeniu teksty w publikacjach jubileuszowych i teksty pokonferencyjne, gdyż uznano, że niejako „z definicji” są one gorszej jakości, co nie jest prawdą. Smuci mnie bardzo fakt, że ztraca się też możliwość bezpośrednich kontaktów studentów z wykładowcami, tak jak to było kiedyś. Wprowadza się bowiem na studiach limity liczbowe grup studenckich, nie uwzględniając specyfiki danej dyscypliny. Narzuca się tworzenie większych grup studenckich, natomiast likwiduje się te mniejsze. Ztraca się także integracja środowiska naukowego. Pamiętam, że będąc przed laty na uniwersytecie w Oksfordzie, zauważyłam, iż społeczność uniwersytecka tworzy tam jedność, integruje się poprzez wspólne wydarzenia, spotkania dyskusyjne, małe grupy. Nauczyciele akademicki są cały czas dostępni dla studentów, zostawiając informacje, gdzie w danej chwili się znajdują. W tamtym środowisku ważny jest student i chęć wykładowcy do wprowadzenia go w naukę, poznawania jego możliwości intelektualnych, inspirowania studentów do własnych poszukiwań. U nas wykładowcy, pracując w uczelni-korporacji, poświęcają więcej czasu na zdobywanie pieniędzy i formalności z tym związane, niż na rozwijanie siebie i swoich zainteresowań.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Zmieniając nieco temat, chciałbym Was zapytać o kwestię przemijalności i śmierci. To tematy, które prędzej czy później stają się w ludzkim życiu bardzo aktualne. Jak patrzycie na zagadnienie śmierci w przyrodzie, a także w odniesieniu do człowieka? Czy ma ona dla Was jakieś pozytywne aspekty? I czy można wyjaśnić ją tak, aby fakt jej zachodzenia stał się choć odrobinę mniej przykry?

ANNA LATAWIEC: Śmierć w przyrodzie jest zjawiskiem naturalnym i potrzebnym. Skoro obserwujemy w przyrodzie narodziny, to i umieranie – jako naturalny końcowy proces życia – musi też pojawiać się w przyrodzie. Oba te procesy, narodziny i śmierć, muszą zaistnieć. Moim zdaniem podstawowym celem tego samorozwiązania, istniejącego w przyrodzie, jest zachowanie

pewnej równowagi – liczba żyjących organizmów musi ulegać zmniejszeniu, aby zapewnić warunki do życia i przeżycia innym, nowym osobnikom. Ale wszystkie istoty narodzone muszą w związku z tym podlegać śmierci. Dodatkowo organizmy, które zakończyły życie, wpisują się w łańcuch troficzny przyrody. Ponadto śmierci ulegają organizmy chore lub w znacznym stopniu uszkodzone. Te chore lub uszkodzone nie mają szans na dłuższe życie. Tak więc śmierć w przyrodzie jest nie tylko zjawiskiem naturalnym, ale i potrzebnym, choć w wielu przypadkach także niewątpliwie przykrym. No i rodzi rozmaite problemy, zwłaszcza gdy chodzi o człowieka.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: W Twoich publikacjach często pojawia się zagadnienie samotności w kontekście cierpienia i umierania człowieka. Co myślisz na temat cierpienia? Jak filozofia pomogła Ci w rozważaniach na ten temat i w „obłaskawieniu” tego doświadczenia?

ANNA LATAWIEC: Cierpienie to pewien stan, który dotyczy zarówno ludzi, jak i zwierząt. Najczęściej jest ono obecne wraz z bólem fizycznym. Ale samo cierpienie, podobnie jak i ból, może mieć różne wymiary: fizyczny i psychiczny. Trudno jest oczywiście ocenić, który jest bardziej dotkliwy. Oba te stany można redukować farmakologicznie, jednakże cierpienie, wywołane bólem fizycznym, wydaje się dziś łatwiejsze do opanowania. Dotkliwość cierpienia psychicznego jest według mnie trudniejsza do ukrycia, a czasem i trudniejsza do odkrycia. Człowiek cierpiący psychicznie często jest samotny, czasem nie potrafi zwerbalizować swego stanu, albo nie chce go ujawnić. Oznacza to, że w tego rodzaju cierpieniu udzielenie pomocy bywa niekiedy wręcz niemożliwe. Warto dodać, że ból i cierpienie fizyczne jest obecne w świecie zwierząt, a niewykluczone, że również występuje tam pewien rodzaj cierpienia psychicznego. Niektóre zjawiska, występujące w przyrodzie, mogą o tym świadczyć. Myślę, że mając już jakieś wcześniejsze doświadczenie z odczuwaniem cierpienia fizycznego czy psychicznego, łatwiej jest sobie z nim poradzić. Myślę też, że świadomość jego zależności od upływającego czasu może być czynnikiem łagodzącym w tym sensie, że można je traktować jako przemijające. Można więc wypracować własne sposoby walki z nim, które jednak nie muszą być uniwersalne. Dostrzegam, że tak dzieje się u mnie, że moje analizy filozoficzne są mi pomocne

w zmaganiu się z cierpieniem. W moim przypadku w sytuacji cierpienia fizycznego wiedziałam, że nastąpi kiedyś jego koniec. W cierpieniu psychicznym, wywoływanym np. odchodzeniem bliskich mi osób, każde kolejne było łatwiejsze do przeżycia, co nie znaczy, że mniej bolesne i że się do tego przyzwyczaiłam. Inspirowały mnie one do przemyśleń i pisania różnych tekstów. Była też modlitwa, ale to już są bardziej intymne sprawy.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Dopytam jeszcze o sprawę samotności. Większość ludzi obawia się jej i raczej myśli o niej negatywnie... Ale może jednak da się z samotnością zaprzyjaźnić?

ANNA LATAWIEC: Odpowiedź na to pytanie trzeba rozpocząć od wskazania natury samotności. Pisząc na ten temat, opracowałam podział samotności ludzkiej na różne rodzaje, którą w skrócie przedstawię. Pierwsza grupa to samotność fizyczna i psychiczna. Ta fizyczna pojawia się wtedy, gdy wokół człowieka nie ma innych ludzi. Natomiast psychiczna występuje wtedy, gdy w mojej psychice doświadczam samotności, czyli czuję się samotna nawet mimo obecności innych ludzi. Następnie możemy mówić o samotności chcianej i niechcianej. Samotnością chcianą nazwiemy tę, w której tkwimy na własne życzenie, bo chcemy być samotni. To może się pojawiać w czasie odpoczynku, w czasie medytacji itd. Natomiast niechciana samotność zostaje nam w jakiś sposób narzucona przez okoliczności, niekiedy przez innych ludzi. To może być ta sytuacja, kiedy wbrew naszej woli zostajemy oddzieleni od innych osób, albo wskutek katastrofy, i jak Robinson Crusoe z powieści Daniela Defoe trafiamy na bezludną wyspę. Wtedy pozostaje nam dostosować się jakoś do tej nowej sytuacji lub zginąć. Może też być tak, że prawie każda z chcianych samotności jest przez nas akceptowana, ale z czasem jej charakter może się odmienić w niechcianą (np. podczas choroby początkowo samotność może być zbawienna, a z czasem męcząca, i odwrotnie). Może być też samotność duchowa, która pojawia się u osób wierzących. Odczuwają one poczucie opuszczenia przez Boga. Możemy jeszcze wyróżnić samotność rzeczywistą i urojoną. Pierwsza pokrywa się z obiektywnym stanem człowieka: faktycznie nie ma nikogo, faktycznie chce być sama itd. Natomiast ta druga jest wymysłem chorego umysłu z zaburzeniem postrzegania i odczuwania. Może więc zaistnieć taka sytuacja,

że wokół nas fizycznie jest wiele osób, ale nasz mózg podpowiada, że ich nie ma; może też tak być, że faktycznie jesteśmy sami, ale czujemy się tak, jakbyśmy byli wśród ludzi. Samotność i dążenie do niej wynika niekiedy z charakteru człowieka, który niekoniecznie chce być samotnikiem, ale nie umie sobie poradzić z samotnością i tkwi w tym beznadziejnym dla siebie stanie. Czy więc samotność może być dobra? Jestem przekonana, że tak. Szczególnie ta chciana. Może być twórcza, ale nie tylko w sensie szeroko rozumianego działania artystycznego, lecz jako okazja do samodoskonalenia. Może mieć charakter oczyszczający. Człowiek czuje się samotny wobec śmierci, doznawania bólu, cierpienia, problemów, których nie rozumie, albo których nie potrafi rozwiązać. M.in. kontakt z filozofią pozwala zrozumieć stan samotności, jego przyczyny, sens, a także pomaga usprawiedliwić jej istnienie i doświadczenie.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Aniu, a jakie jest Twoje spojrzenie na problem śmierci?

ANNA LEMAŃSKA: Dla mnie śmierć jest ściśle związana z życiem. Organizmy, aby trwać, żyć, muszą pobierać i przekształcać materię i energię. Ponieważ ich zasoby na Ziemi są ograniczone, materia musi nieustannie krążyć w przyrodzie, a to wiąże się ze śmiercią organizmów. Z jednej strony życie w pewnym sensie jest otwarte na nieskończoność – dzięki rozmnażaniu może trwać teoretycznie dowolnie długo, z drugiej zaś ograniczenie zasobów, koniecznych do przeżycia sprawia, że śmierć jest niejako wpisana w życie.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: A czy dopuszczasz „istnienie” nicości? Pisałaś na temat nicości z perspektywy matematyki? Czy nicość jest możliwa do pomyślenia?

ANNA LEMAŃSKA: Wszystko lub może prawie wszystko jest możliwe do pomyślenia, ale nicość, jak samo to pojęcie wskazuje, nie istnieje – istnieć musi zawsze coś. Z perspektywy matematyki nicość nie przedstawia się w żaden sposób, gdyż matematyka zajmuje się „czymś”, a nie „niczym”. Zero czy zbiór pusty są to dobrze określone obiekty matematyczne, nie są zatem nicością.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Brzmi to optymistycznie. W takim razie, już na zakończenie, chciałbym Was spytać o to, które momenty w trakcie swojej kariery akademickiej uważacie za najbardziej znaczące?

ANNA LEMAŃSKA: Przyznam szczerze, że trudno mi wymienić jakieś szczególnie znaczące momenty. Niewątpliwie ważnymi wydarzeniami było uzyskiwanie kolejnych stopni naukowych, ale to raczej typowa droga każdego naukowca. Jeśli już miałaby wskazać jakieś szczególnie istotne momenty w trakcie mojej pracy na ATK/UKSW, to byłyby to spotkania z ludźmi, którym wiele zawdzięczam w moim rozwoju naukowym, i z którymi łączyła mnie przyjaźń, jak m.in. ks. prof. Mieczysław Lubański, ks. prof. Szczepan Ślaga i ks. prof. Kazimierz Kloskowski.

ANNA LATAWIEC: A ja uważam, że takich sytuacji było w moim życiu wiele. Wspomnę tylko o kilku z nich. Oczywiście zdobywanie kolejnych stopni i tytułów było ważne. Jednak to prace nad magisteriami i doktoratami swoich studentów uważam za szczególnie znaczące. Zwłaszcza nad tymi, które zaowocowały dalszą pracą naukową moich uczniów. Uważam bowiem, że dzięki temu moja praca dydaktyczna i naukowa nie poszła na marne. Przeprowadzenie dyplomanta przez ścieżkę naukową i towarzyszenie mu w jego sukcesach jest bardzo satysfakcjonujące. Z wielkim zadowoleniem mogę stwierdzić, że moi uczniowie osiągają już sukcesy i że mam swoich następców. Z dużym wzruszeniem przeżywałam promocje doktorskie, a szczególnie habilitacyjne moich uczniów. Należał do nich m.in. zmarły przedwcześnie ks. dr hab. Grzegorz Bugajak. Zawsze z dumą słuchałam pozytywnych opinii na temat moich uczniów. Za moich czasów doktoraty nie były wydarzeniem tak częstym, jak dziś. Nie było też częstych promocji habilitacyjnych. Pamiętam promocję swego doktoratu, która odbyła się w Rektoracie ATK. Uroczystość była zamknięta, skromna, ale wzruszająca. Innym ważnym dla mnie wydarzeniem, choć z pozoru błahym, była konferencja naukowa na uniwersytecie w Durham (Wielka Brytania) w 1998 roku. Zostaliśmy tam zakwaterowani w akademiku, który składał się z różnych domków, wybudowanych wzdłuż jednej strony ulicy. Wewnątrz zostały one połączone wspólnym korytarzem. Każdy uczestnik konferencji dostał pęk kluczy, złożony z trzech sztuk: jeden klucz do wejścia do budynku,

drugi do pokoju, a o trzeci nie pytaliśmy. Ostatniego dnia przed wyjazdem postanowiliśmy dokładnie przyjrzeć się temu akademikowi i tak trafiliśmy na drzwi, do których pasował ten trzeci klucz. Okazało się, że była to biblioteka z czytelnią. Można z niej było korzystać 24 godziny na dobę. Było to coś, o czym marzyłam sobie, czytając wspomnienia prof. Władysława Tatarkiewicza z pobytu na zagranicznym stypendium. Pisał wówczas, że miał dostęp do całodobowej czytelnii, oraz że w nocy najlepiej mu się tam pracowało. W Durham żałowałam jedynie, że tego odkrycia nie dokonałam o tydzień wcześniej. (*Śmiech.*) Innym ważnym momentem było odznaczenie mnie medalem Rektora AGH w uznaniu zasług dla rozwoju biocybernetyki. Uroczystość ta odbyła się na AGH podczas otwarcia cyklicznej konferencji, poświęconej biocybernetyce. Zadziwiające było to, że do ostatniej chwili nic o tym planie nie wiedziałam. Dzień wcześniej zadzwoniła moja koleżanka, prof. Honorata Korpikiewicz, z pytaniem, czy na pewno dojadę do Krakowa, to zajmie nam wspólny pokój. Następnego dnia rano obudziła mnie, przypominając o rozpoczęciu obrad. Przyznam, że jakoś nie miałam ochoty iść, ale mnie przekonała. Usiadłam na końcu sali. Ówczesny rektor AGH, prof. dr hab. Ryszard Tadeusiewicz, zapowiedział, że chce wręczyć medale. I nagle usłyszałam swoje nazwisko. Byłam kompletnie zaskoczona, a potem przeszczęśliwa, bo to jednak świadectwo uznania z innej uczelni, innego środowiska. Wyróżnienia cieszą najbardziej wtedy, gdy zupełnie ich nie oczekujemy i okazują się niespodzianką, tym, o czym nigdy byśmy nawet nie pomyśleli.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Proponuję, abyśmy zakończyli naszą rozmowę jakimś mottem lub cytatem, który dla każdej z Was jest szczególnie ważny i stanowi pewnego rodzaju drogowskaz, którym się kierujecie zarówno w pracy naukowej, jak i życiu osobistym.

ANNA LATAWIEC: Na początku kariery naukowej zafascynowała mnie postać Teilharda de Chardin. Trudno jest mi jednak wybrać jakiś jeden konkretny cytat z jego dzieł. Dziś łatwiej mi odwołać się do słów prof. Ryszarda Tadeusiewicza: „Nauczmy się patrzeć na technikę okiem biologa, a na żywy organizm okiem inżyniera, gdyż zapewne dzięki temu będziemy mogli lepiej rozumieć świat i siebie, a także być może skuteczniej i rozważniej

działać”¹. Słowa te pokrywają się z moim przekonaniem, że świat nauki (techniki) przenika do świata przyrody i odwrotnie. Na tej podstawie rodzą się niezwykle interesujące problemy natury filozoficznej. Ta wypowiedź prof. Tadeusiewicza wielokrotnie inspirowała mnie przy pisaniu tekstów naukowych.

ANNA LEMAŃSKA: Ja z kolei odwołam się do fragmentu *Ewangelii według św. Jana*. Wprawdzie nie jest to tekst filozoficzny, ale zawiera głęboką filozoficzną myśl, która ma także charakter egzystencjalny: „Poznacie prawdę, a prawda was wyzwoli” (J 8,32). Filozof powinien szukać prawdy, bo tylko prawda pozwoli mu zrozumieć samego siebie, innych i otaczającą nas rzeczywistość.

ADAM ŚWIEŻYŃSKI: Bardzo serdecznie dziękuję Wam obu za tę rozmowę. I ze swej strony pozwolę sobie przywołać na zakończenie dwa cytaty, pochodzące z Waszych najnowszych publikacji, które, choć różnią się między sobą tematyką, to jednak mają wspólny mianownik. A jest nim wyrażona w nich świadomość słabości i ograniczeń, występujących zarówno w ludzkim myśleniu, jak i działaniu, które z tego myślenia bierze swój początek.

„Spór między ewolucjonizmem a kreacjonizmem nie dotyczy w istocie tego, w jaki sposób powstały struktury biologiczne; czy powstały jako skutek naturalnych procesów ewolucyjnych, czy nadzwyczajnej ingerencji Stwórcy. Jest to spór między ateizmem a teizmem, czyli jest to spór światopoglądowy i jako taki jest nierozstrzygalny na płaszczyźnie filozoficznej. Tym bardziej nie jest sporem, w którym rozstrzygnięcia można byłoby się spodziewać na płaszczyźnie nauk przyrodniczych. Przyrodnicy zgodnie ze standardami metody eksperymentalnej poszukują wyjaśnienia obserwowanej bioróżnorodności. Znajdują je w mechanizmach procesu ewolucji. Nie jest to równoznaczne z jednoczesnym zanegowaniem istnienia jakichś przyczyn pozanaturalnych. Z ewolucjonizmu, traktowanego jako koncepcja, mieszcząca się na płaszczyźnie nauk przyrodniczych, nie wynika ateizm. Również niektórzy teiści popełniają błąd, próbując wykazać istnienie Boga przez

¹ R. Tadeusiewicz, *Biocybernetyka*, Zakład Narodowy im. Ossolińskich – Wydawnictwo PAN, Wrocław – Warszawa 1988, 66.

wskazanie jakichś jednostkowych zdarzeń, których zajścia nie wyjaśniają obecnie teorie przyrodnicze. W argumentacjach za istnieniem Boga, odwołujących się do świata przyrody, należałoby raczej rozpatrywać wszechświat jako pewną całość i rozpoznawać w nim piękno, celowość, racjonalność wyrażającą się w prawach przyrody, a więc wykorzystać globalne cechy wszechświata. W tym sensie można twierdzić, że stworzony wszechświat wskazuje na swego Stwórcę”².

„Naczelne zasady są podporządkowane podstawowym celom wyznaczonym przez społeczeństwo i decyduje o nich hierarchia wartości, przyjęta przez to społeczeństwo. Na tych wartościach aksjologicznych budowany jest porządek obecny i przyszły. Dlatego wdrażanie zrównoważonego rozwoju wymaga odniesienia się do powszechnie stosowanego systemu wartości. Nie ma jednak takiego systemu, a kształtowanie jednolitego systemu wartości jest problematyczne, zwłaszcza w liberalnej demokracji, która zakłada, że ludzie spontanicznie dążą do równowagi, a system społeczny sam się reguluje. Z drugiej strony walka konkurencyjna, nie tylko w sferze gospodarczej, podsyca wiele konfliktów w różnych strukturach. Jeśli paradygmat klasycznej myśli ekonomicznej, opartej na równowadze między popytem, stabilizacji ekonomicznej i laminarnych przepływach kapitału, towarów i pracy, nie ulegnie zmianie, a wartości etyczne zostaną podporządkowane wartościom ekonomicznym, to konfliktowa wizja porządku społecznego nadal będzie się utrzymywać. (...) Porządek społeczny wymaga uzgodnień w wyborze systemu wartości i wyznaczenia podstawowego celu do realizacji przez społeczeństwo. Wymaga odpowiedniej filozofii, która pozwoli kształtować postawy i zachowania ludzkie. Do tej pory, poza mówieniem o zrównoważonym rozwoju, niewiele się robi, by wdrażać jego zasady. (...) Można zgodzić się niektórymi wypowiedziami najbardziej radykalnych przeciwników zrównoważonego rozwoju. Jesteśmy jednak znacznie bliżsi poglądom naukowców, którzy są przekonani, że nawet jeśli uznamy, że

2 A. Lemańska, *Konflikt ewolucjonizmu z kreacjonizmem jako spór światopoglądowy*, *Roczniki Filozoficzne* 68(2020)4, 85.

zrównoważony rozwój to utopia, to jednak możliwe jest chociaż częściowe wdrożenie jego założeń”³.

3 P. Bukrejewski, A. Latawiec, A. Matuszewska, *Sustainable Development – Utopia or Implementation Possibilities?*, *Problemy ekorozwoju – Problems of Sustainable Development* 14(2019)2, 113, 116; [tłumaczenie fragmentu A. Świeżyński].

ANNA LATAWIEC

PROBLEM SAMOTNOŚCI CZŁOWIEKA WOBEC CIERPIENIA I ŚMIERCI

Tekst został pierwotnie opublikowany w: *Oswoić jaskółkę, czyli ze śmierci do życia*, red. K. Bomber, P. Ochotny, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2018, 141-152.

Wprowadzenie

„Taka jest natura chorób, że pod ich wpływem ci, których dotknęły, odnoszą wrażenie, że są niepotrzebni, a nawet, że stali się ciężarem dla innych. Niemal nieuchronnie rodzi się w ich świadomości przeświadczenie, że niezasłużenie, przypadkiem wielki nurt życia wyniósł ich na ubocze, z dala od tych, co pracują i idą naprzód. Ich stan zdaje się nie mieć sensu. Zmusza ich do bezczynności wśród powszechnej aktywności” – pisze Pierre Teilhard de Chardin (Teilhard de Chardin 1981, 79-80).

Samotność, cierpienie, śmierć to zjawiska czy raczej stany, które towarzyszą człowiekowi podczas jego życia i są po prostu nieuniknione. Są doświadczane przez każdego człowieka bez względu na wiek (jedynie dziecko nie ma pełnej świadomości umierania), płeć, rasę, kulturę, rodzaj związku, rodzinę, rodzaj pracy itd. Samotność wynika z zerwania relacji z otoczeniem (z rodziną, ze znajomymi itp.), ale także z samym sobą. Można wymienić szereg powodów zerwania tych relacji. Najczęściej samotność pojawia się, gdy w środowisku społecznym (w grupie rówieśniczej, wśród kolegów z pracy, w towarzystwie na wakacjach itp.) odczuwamy brak zrozumienia naszych poglądów, przekonań, światopoglądu, wyznawanych wartości, ale także, gdy sami nie rozumiemy bądź nie akceptujemy poglądów, przekonań, światopoglądu czy wartości wyznawanych przez innych ludzi z naszego otoczenia. Samotność rodzi się także w sytuacjach dla nas nowych, nieznanych, wyjątkowych. Dzieje się

tak na przykład w perspektywie własnej śmierci, jak i w obliczu śmierci kogoś bliskiego. Chorobie, zwłaszcza terminalnej, towarzyszy strach przed bólem, przed nieznanym a nieuchronnym. Nie chcemy być z tym sami, ale też nie chcemy być wśród osób, które nas nie rozumieją.

Takie są niektóre wstępne powody, dla których człowiek nie chce być sam. Deklarowany światopogląd umożliwia człowiekowi doświadczanie tych zjawisk w aspekcie czasowym. I tak, śmierć może być traktowana jako moment oddzielenia się duszy od ciała (tomizm), bądź jako koniec egzystencji człowieka (materializm), przy czym w obu przypadkach ta pośmiertna „przyszłość” pozostaje w sferze przekonań bądź wiary. Oznacza to, że osoba wierząca w nieśmiertelność duszy będzie próbowała racjonalizować cierpienie, swoją chorobę i śmierć. Będzie jej nadawała sens. I zazwyczaj będzie budowała nadzieję, przekonując siebie: że to nie koniec, że to jedynie zmiana sposobu egzystencji, że towarzyszące cierpienie ma sens i może być zadośćuczynieniem za popełnione błędy itd. Natomiast osoba odrzucająca jakąkolwiek formę życia pozagrobowego, będzie się skupiała np. na uporządkowaniu spraw doczesnych. I w tych zadaniach potrzebuje czyjejś obecności, pomocy.

Problem samotności należy analizować w zgodzie z antropologią człowieka, czyli z uwzględnieniem trzech jego wymiarów. Chodzi o wymiar fizyczny, psychiczny i duchowy (o ile przyjęty światopogląd ten wymiar uwzględnia). W niniejszym opracowaniu będzie mowa o samotności fizycznej, psychicznej i duchowej. Podobną klasyfikację proponuję zastosować w odniesieniu do zjawiska cierpienia, czyli by mówić o cierpieniu fizycznym, psychicznym i duchowym. Ponadto należy mocno podkreślić, iż umieranie jest procesem, zaś śmierć jest ostatnim etapem tego procesu. Oznacza to, że samo umieranie jest rozłożone w czasie, stąd stan samotności może być wyczerpujący zarówno fizycznie, jak i psychicznie. Przy tak sformułowanym temacie chcę zaznaczyć, że będę miała na uwadze nie tylko człowieka cierpiącego, umierającego, lecz członków jego rodziny i znajomych, a także – co bywa pomijane – pracowników służby zdrowia, czyli lekarzy, pielęgniarki, psychologów, czy niejednokrotnie towarzyszące mu osoby duchowne. W ten sposób omówię trzy obszary występowania zjawiska samotności.

Aby osiągnąć cel, proponuję możliwe klasyfikacje stanu (zjawiska) samotności, sformułuję kilka pytań i na podstawie uzyskanych na nie odpowiedzi podejmę próbę utworzenia swego poradnika dla osób ze wskazanych trzech obszarów występowania samotności.

Typy samotności¹

Najbardziej ogólny typ samotności wiąże się z samą strukturą człowieka, czyli z jego fizycznością (samotność fizyczna), psychiką (samotność psychiczna) i z jego duchowością (samotność duchowa). Pierwszą z nich rozumiem jako stan doświadczania fizycznego braku obecności drugiej osoby, stan pustki fizycznej w otoczeniu. Nie ma w tym przypadku możliwości nawiązania żadnych relacji, nie ma możliwości kontaktu (wzrokowego, dotyku, czy komunikacji). Samotności fizycznej najdotkliwiej doświadcza chory – np. w nocy, gdy nie ma przy nim osoby dyżurującej, a on cierpi lub się boi, czy też w ciągu dnia, gdy nie ma przy nim nikogo z rodziny zajętej innymi obowiązkami itd. Członkowie rodziny często uciekają w samotność fizyczną, nie radząc sobie ze spojrzeniami, pytaniami chorego, ale i uciekając przed bezradnością pozostałych krewnych. Służba medyczna potrzebuje czasami samotności fizycznej, by analizować stan chorego (choć pracując w zespole, konsultuje przypadek), ale czasami samotność ta stanowi „parasol ochronny” przed pytaniami członków rodziny czy samego chorego, przed własną bezradnością.

Samotność psychiczna jest odczuwaniem w sferze psychiki braku obecności osoby drugiej; jest poczuciem pustki w sferze psychiki i oznacza zerwanie relacji na poziomie emocji, intelektu (myśli). W efekcie pojawia się zamknięcie w sobie, milczenie. Ten typ samotności niesie z sobą pewne zagrożenie wynikające z faktu trudności jego ujawnienia – chodzi o możliwość pozorowania spokoju przez osobę samotną psychicznie, a w konsekwencji udawania otwartości, zainteresowania itp. przy jednoczesnym poczuciu osamotnienia. Chory, jego rodzina, a także członkowie służby zdrowia często popadają w tę samotność. Jest ona

¹ Więcej na ten temat pisałam między innymi w artykułach: Latawiec 2006; 2005; 2001a; 2001b; 2000.

wywoływana różnymi okolicznościami, w tym brakiem zrozumienia (chory i rodzina), oczekiwaniami trudnymi do zrealizowania (służba zdrowia).

Samotność duchowa realizuje się jako stan pustki w obszarze duchowości. Jest ona odczuwana zazwyczaj jako zerwanie relacji z istotami duchowymi (np. z Bogiem), jako poczucie opuszczenia (przez Boga) – stan znany z literatury jako tzw. ciemna noc. Jest ona doświadczana przez wierzących. Chory i członkowie rodziny pytają wówczas: „dlaczego Bóg mnie opuścił?, za co to?”. Jeśli chodzi o służbę zdrowia, to pytania te można przeczytać np. we wspomnieniach chirurgów: „Gdzie jesteś Boże?”.

Na tę podstawową klasyfikację nakłada się niejako druga, która wiąże się z aspektem wolitywnym i wyzwała samotność chcianą (pozytywną) bądź niechcianą (negatywną). Każda z poprzednio wymienionych może być chciana lub niechciana. Samotność chciana pojawia się, gdy chory jest zmęczony, gdy potrzebuje przeanalizować jakieś problemy itp. Zawsze jest pozytywna i należy uszanować wolę chorego. Jest oczywiste, że samotność niechciana ma charakter destrukcyjny.

Podobnie rzecz się ma z kolejną klasyfikacją, która wynika z percepcji rzeczywistości i oznacza pojawienie się samotności rzeczywistej bądź urojonej. Ten typ może również występować w wersji podstawowej, czyli jako rzeczywista fizyczna, psychiczna i duchowa, bądź jako urojona fizyczna, psychiczna lub duchowa. Samotność urojona ma wymiar subiektywny, lecz urojona psychiczna może być oznaką choroby psychicznej i mieć destrukcyjny charakter. Natomiast urojona samotność duchowa, wspomniana „ciemna noc”, ma zazwyczaj moc oczyszczającą i w konsekwencji prowadzi do Boga.

Budowanie samotności

Jak już wspomniano, samotność jest efektem zerwania relacji. Proponuję, by pójść dalej i uznać, że samotność jest procesem budowania muru między człowiekiem a jego otoczeniem (członkami rodziny, lekarzami, innymi osobami obecnymi w procesie choroby i umierania). Kiedy więc zaczyna się wznosić ów mur samotności?

Po pierwsze, gdy pojawia się brak zrozumienia: dialog zamienia się w monolog, gdy rozmowy toczą się wokół tych samych tematów (cierpienie, ból, bezradność, strach itp.). Po drugie, gdy zaczyna brakować cierpliwości zarówno w otoczeniu, jak i osobie chorej, cierpiącej – zazwyczaj wiąże się to z brakiem zrozumienia. Po trzecie, gdy zaczyna brakować czasu, co może wywoływać zniecierpliwienie. Po czwarte, gdy ujawnia się brak akceptacji dla własnego stanu, sytuacji, niedołążeń itp. – co ciekawe, to ten wstyd, poczucie poniżenia są przyczynami prośby o skrócenia cierpienia, a nie np. ból, który najczęściej można zmniejszyć. Po piąte, gdy zaczyna dokuczać bezradność stojąca na drodze aktywności, chęci pokonywania przeciwności. Po szóste, gdy ujawnia się egoizm otoczenia budowany na fundamencie strachu przed daniem własnego czasu, pomocy materialnej itp. Po siódme, gdy pojawia się brak wiedzy, zafałszowane informacje i podejrzenie o kłamstwo. I wreszcie po ósme, gdy pojawia się potrzeba wyciszenia, spokoju, odpoczynku, refleksji, kontemplacji czy modlitwy.

A zatem ów mur samotności wznoszony jest z jednej strony w poczuciu zagrożenia, z drugiej zaś – narastającego braku poczucia bezpieczeństwa. Odrzucenie dotyczy nie tylko otoczenia, ale samego człowieka. Odcięcie się od otoczenia czy samego siebie daje uludę odcięcia się od źródeł zagrożenia i braku bezpieczeństwa.

Doświadczenie samotności – wybrane przypadki

Można postawić pytanie o podmiot tego rodzaju doświadczenia. Wspomniano, iż przede wszystkim samotność i cierpienie dotyka chorego w drodze ku śmierci. Doświadcza on stanu, który jest obcy osobom bliskim, w pewnym sensie także służbie medycznej. Można uznać, że jest to stan obcy każdemu zdrowemu człowiekowi, a inny dla każdego chorego terminalnie. Jest to bowiem „jego stan”, „jego strach”, „jego ból”, „jego niepewność”, „jego poczucie braku bezpieczeństwa” itd. Jednocześnie samotności i cierpienia (głównie psychicznego) doświadczają także, choć w inny sposób, najbliżsi. Nie znajdują oni faktycznego zrozumienia

we własnym otoczeniu. Mają poczucie braku sprawiedliwości (Latawiec 2002, 125-129).

Samotność chorego

Przypadek pierwszy: starsza, schorowana osoba w ciągu dnia, pod nieobecność swojej córki, była pod opieką sąsiadki. Zadaniem sąsiadki było podanie chorej posiłku oraz ewentualnie basenu. Któregoś dnia chora poprosiła córkę, by sąsiadka już nie przychodziła. Chora twierdziła, że daje sobie radę sama. W szczerzej rozmowie okazało się, że sąsiadka zabierając basen, swoją mimiką ujawniła odrazę. Chora wołała się męczyć sama, walczyć ze swą bezradnością, niż narazić się po raz drugi na podobną sytuację.

Przypadek drugi: chory na raka został wypisany ze szpitala. Na prośbę żony nie został poinformowany o swoim faktycznym stanie i otrzymał odrębny, tylko dla niego przeznaczony wypis. Po jego przeczytaniu, skomentował: „z tego nic nie wynika”. W ramach szukania pomocy i ratunku chory został zapisany na wizytę do kolejnego lekarza. Przed wejściem do gabinetu, bliska mu osoba weszła na chwilę do gabinetu pierwsza. Chodziło o to, by uprzedzić lekarza, że chory nie jest poinformowany o faktycznym stanie swej choroby. Chory zapytał jedynie „dlaczego ona tam weszła beze mnie?” W odpowiedzi usłyszał, że wizyta ta była załatwiana prywatnie, więc należało przypomnieć o tym lekarzowi. Jako ostatnia deska ratunku i ostatnia nadzieja dla rodziny została potraktowana wizyta w szpitalu onkologicznym. Członkowie rodziny liczyli jeszcze na możliwość wprowadzenia chemii lub naświetlania. I tu lekarze byli uprzedzeni o braku prawdziwej wiedzy chorego na temat jego stanu. Podczas tej wizyty chory usłyszał od lekarza: „w pana przypadku ani chemia, ani naświetlanie nie są potrzebne”. Ta opinia nie była kłamstwem. Wrócił do domu i przez dwa dni starał się jeść więcej. Chciał uwierzyć, chciał mieć tę nadzieję. Po dwóch dniach powrócił do udawania, że wierzy w te wszystkie kłamstwa, w które też chciała wierzyć rodzina: że będzie dobrze, że jest to stan przejściowy. Reakcje tego chorego świadczą przede wszystkim o tym, że coś podejrzewał, że miał świadomość mijania się z prawdą. Natomiast bardzo przykra jest samotność tego człowieka, którą zafundowali mu jego najbliżsi. Była to samotność

budowana na kłamstwie. W ten sposób odebrano mu możliwość dzie-
lenia się swoim niepokojem, strachem, brakiem zgody na umieranie,
a nawet na rozważanie przyszłości rodziny, gdy go zabraknie².

Samotność członków rodziny

Przypadek pierwszy: opowiadał mi kiedyś znajomy, że kiedy wracał do domu, w którym jego mama umierała na raka, nie potrafił tam wejść. Stał pod drzwiami i nie potrafił ich otworzyć. Zapytał, czy rozumiem to. Odpowiedziałam, że tak, choć kompletnie tego nie rozumiałam. Pomyślałam, że ja w jego sytuacji biegłabym szybko, aby być z nią jak najdłużej. Po wielu latach znalazłam się w identycznej sytuacji. I tak samo stałam pod drzwiami mieszkania, nie mogąc ich otworzyć. Wtedy zrozumiałam. Znajomy bał się wejść. Nie wiedział, jaką sytuację zastanie. Bał się pytać chorej matki. Bał się jej cierpienia. Bał się swojej bezradności. Tego właśnie doświadczyłam kilka lat później. Dopiero wtedy zrozumiałam. Mój znajomy był w tym doświadczeniu samotny. Nikt go nie rozumiał.

Przypadek drugi: umierała moja mama. To jej umieranie trwało dość długo. Z początku rozmowy ze mną dotyczyły tylko jej stanu. Wiele osób zadawało to samo pytanie: „jak mama?” W pewnym momencie zorientowałam się, że sama zaczynam rozmowę od relacji na temat jej stanu, ale też, że coraz mniej osób chce tego słuchać. Stałam się monotematyczna. O niczym innym nie można było ze mną rozmawiać. Powoli krąg znajomych się zmniejszał. Mieli oni swoje problemy, swoje doświadczenia. Aż okazało się, że poczułam się sama. Oni byli skłonni udzielać mi rad, które z mojego punktu widzenia nie mogły być przyjęte, a ja oczekiwałam, że znajdę pociechę, zrozumienie. Zaczęłam unikać ludzi. Zbudowałam sobie mur samotności fizycznej i psychicznej.

² Jestem przekonana, że zarówno osobie cierpiącej, umierającej należy się prawda, jak i rodzinie. Uważam, że i lekarzowi byłoby łatwiej rozmawiać z chorym, gdyby funkcjonowali w przestrzeni prawdy. Pisałam o tym w: Latawiec 2001c, 49-53.

Samotność służby zdrowia

Sytuacja, w której znajduje się chory terminalnie, najczęściej cierpiący, różni się znacznie od sytuacji opiekującego się nim lekarza. Nie oznacza to jednak, że lekarze nie mogą doświadczać samotności. Świadomość nieuchronności śmierci nie ułatwia sytuacji. Profesor M. Ząbek³ w jednym z wywiadów powiedział: „Wobec śmierci wszyscy jesteśmy debiutantami. I ten, kto odchodzi, i jego najbliżsi. Mimo że śmierć jest naturalnym procesem, który mamy zagwarantowany już od momentu narodzin. Widzę po pacjentach, że człowiek bardziej boi się umierania, a nie śmierci. Jak to będzie wyglądało, w jakim stanie będziemy, co będzie z naszą świadomością? Opieka paliatywna pomaga przejść przez umieranie. W szpitalu leczymy i nie zawsze jest tyle czasu, żeby go poświęcić pacjentowi, który odchodzi” (Staszewski 2017). I dalej: „Kiedyś się nie uczyło na medycynie, co mówić pacjentom, każdy z nas był trochę samoukiem. Z każdym pacjentem – obojętne czy ma dyskopatię, czy nowotwór mózgu, bo dla niego to jest jego największy problem – powinno się tak samo rozmawiać. Na siedząco, bez pośpiechu, tak jak my teraz. Daj przekonanie pacjentowi, że wsluchujesz się w niego, nawet jeśli ci się bardzo spieszy” (Staszewski 2017).

Samotność służby zdrowia w tym przypadku wynika z braku możliwości odpowiedzi na formułowane przez pacjenta pytania: „Co mi jest? Czy to się da leczyć? Ile czasu mi zostało?”. Profesor wyjaśnia dalej: „Mówimy prawdę, ale ją choremu dozujemy. Można powiedzieć: ma pan gładką wielopostaciowego, czas życia po samej chirurgii to 6 miesięcy, a z napromienianiem i chemioterapią do 12, w swoim życiu widziałem trzy przypadki, że pacjenci przeżyli dwa lata. Taka rozmowa byłaby straszna, bo pacjent nie powinien mieć przekonania, że nic się nie da zrobić. Staramy się zostawić choremu nadzieję, że walka i leczenie mają sens” (Staszewski 2017).

Jeszcze trudniejsza jest sytuacja dla służby zdrowia, gdy osobą cierpiącą i umierającą jest dziecko. Lekarze muszą zmierzyć się z dramatem rodziców, muszą podjąć próbę wyjaśnienia sytuacji, niejako

³ Jest on wybitnym neurochirurgiem, ordynatorem Kliniki Neurochirurgii w warszawskim Szpitalu Bródnowskim i szefem Centrum Gamma Knife.

wytłumaczyć się ze swej bezsilności, z bezsilności medycyny. Profesor Ząbek wyjaśnia: „Ale faktem jest, że kiedy przychodzą rodzice z dzieckiem, które jest śmiertelnie chore, to robi większe wrażenie. Bezsilność wobec niektórych chorób jest trudna” (Staszewski 2017). To ta bezsilność może wpędzać lekarza w samotność fizyczną, w ucieczkę przed oczekiwaniem, przed spojrzeniem pełnym nadziei. Pacjent poszukuje w lekarzu poczucia bezpieczeństwa, nadziei, a w chorobach terminalnych zazwyczaj dawanie nadziei jest niemożliwe.

Chorym terminalnie, członkami jego rodziny, a także i lekarzami targają różne emocje. Przez te emocje trudno jest się przedrzeć. Lęk wyzwala mechanizm zaprzeczania oczywistej prawdzie. To stałe zaprzeczanie wyniszcza siły psychiczne. Rozpacz, samotność, a często i poczucie winy są trudne dla wszystkich. Reakcje budowane na negatywnych emocjach są trudne do zaakceptowania (Stelcer 2005, 255). To kolejne powody ucieczki w samotność: fizyczną, psychiczną, a czasem i duchową. Nie jest bowiem łatwo zrozumieć chorego. Nie jest łatwo przy nim trwać w takiej sytuacji.

Propozycja poradnika

Czy próba sformułowania jakiegoś poradnika dla cierpiącego chorego terminalnie, jego rodziny, służby zdrowia ma sens? Pytanie to jest zasadne, szczególnie gdy uświadomimy sobie fakt, że każdy człowiek w każdej sytuacji może zachować się niestandardowo. Dlatego proponuję kilka ogólnych zasad, które wynikają z prezentowanego tekstu, a także, jak sądzę, mogą być jednak przydatne.

1. Chory cierpiący nie potrzebuje jakichś nadzwyczajnych zachowań przy swoim łóżku. Oznacza to, że to, co możemy mu zawsze ofiarować, to nasza obecność (bez dopytywań, męczących opowiadań).
2. Należy pamiętać, że każdy człowiek jest indywiduum. Oznacza to, że ma prawo do odmiennych, nawet niestandardowych reakcji, zachowania.

3. Każdy człowiek ma prawo do prawdy. Oznacza to, że nie ma takiej sytuacji, w której nie udałoby się znaleźć odpowiedniego języka na przekazanie nawet najbardziej trudnej prawdy.
4. Człowiek chory jest niezaradny i skazany na pomoc innych. Oznacza to, że jeśli decydujemy się nieść mu pomoc, to należy pokonać u siebie wszelkie nieprzyjemne reakcje (mimikę oznaczającą obrzydzenie, nie wspominając o komentarzach). Trzeba podkreślić, że osoba chora jest bardzo wyczulona na takie zachowanie.
5. Człowiek pozbawiony prawdy cierpi i umiera w samotności. Oznacza to, że chory przyjmując „grę” w oszukiwanie, jest pozbawiony możliwości odkrycia swoich prawdziwych nastawień, lęków, braku zgody na własny stan.

Bibliografia

- Latawiec, A. (2000). *Człowiek wobec cierpienia i śmierci*. W: Z. Hull, W. Tuli-backi (red.), *Człowiek i Pustka. Problemy wakuumologii*, 219-225. Olsztyn: Olsztyńska Szkoła Wyższa.
- Latawiec, A. (2001a). *Ból i cierpienie człowieka w obliczu śmierci*. *Advances in Clinical and Experimental Medicine Quarterly*, 10(2), 105-109.
- Latawiec, A. (2001b). *Samotność człowieka wobec cierpienia i śmierci*. W: J. Kolbuszewski (red.), *Problemy współczesnej tanatologii. Medycyna – Antropologia kultury – Humanistyka*, t. 5, 37-42. Wrocław: Wrocławskie Towarzystwo Naukowe.
- Latawiec, A. (2001c). *Prawda w doświadczeniu cierpienia i śmierci*. *Sztuka Leczenia* 7(1), 49-53.
- Latawiec, A. (2002). *Sprawiedliwość wobec cierpienia i śmierci małego dziecka*. W: J. Kolbuszewski (red.), *Problemy współczesnej tanatologii. Medycyna – Antropologia Kultury – Humanistyka*, t. 6, 125-129. Wrocław: Wrocławskie Towarzystwo Naukowe.
- Latawiec, A. (2005). *Za i przeciw samotności człowieka wobec śmierci*. W: J. Markelson (red.), *Człowiek wobec śmierci. Aspekty psychologiczno-pastoralne*, 41-48. Kraków: Wydawnictwo Naukowe Papieskiej Akademii Teologicznej.
- Latawiec, A. (2006). *Destrukcyjny czy twórczy charakter samotności (ujęcie systemowe)*. W: P. Domeracki, W. Tyburski (red.), *Zrozumieć samotność. Studium interdyscyplinarne*, 83-92. Toruń: Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika.

- Staszewski, W. (2017). *Bóg się rodzi w mózgu. Rozmowa o leczeniu, umieraniu i wielkiej tajemnicy*, (<https://www.newsweek.pl/polska/spoleczenstwo/jak-pogodzic-sie-ze-smiercia-najblizszej-osoby-newsweekpl/mqeq3pg>), [dostęp: 09.2017].
- Stelcer, B. (2005). *Nie bać się śmierci*. W: P. Orlik (red.), *Magma uczuć*, 245-256. Poznań: Wydawnictwo Naukowe Instytutu Filozofii UAM.
- Teilhard de Chardin, P. (1981). *O szczęściu, cierpieniu, miłości*. Warszawa: Instytut Wydawniczy PAX.

ANNA LEMAŃSKA

ZBIÓR PUSTY – BYT CZY NICOŚĆ?

Tekst został pierwotnie opublikowany w: *Byt. Badania interdyscyplinarne*, red. M. Saganiak, A. Kozłowska, M. Werner, Wydawnictwo Naukowe UKSW, Warszawa 2019, 249-258.

We współczesnej matematyce funkcjonuje pojęcie zbioru pustego, czyli zbioru, który nie posiada żadnych elementów. Słowo *zbiór* (w języku polskim czasem używa się również słowa *mnogość*) oznacza jednak ‘zebranie, złożenie razem’ jakichś elementów. Podobne znaczenie mają jego potoczne odpowiedniki w innych językach (używane także w matematyce). Na przykład po rosyjsku: *множество* to ‘mnóstwo, mnogość, chmara, wielka ilość’; po niemiecku: *Menge* znaczy ‘mnóstwo, ilość’ (*in Menge* – ‘w dużej ilości’), a także ‘tłum, tłok, ciżba, mnogość’; po angielsku: *set* to ‘komplet, zestaw, wiązanka (np. melodii), krąg (grupa)’; po francusku: *ensemble* znaczy ‘komplet, całość, zespół, razem, wspólnie, harmonia’.

Intuicje związane z użyciem słowa *zbiór* przeniknęły z języka potocznego do matematycznej teorii zbiorów. Wyraz ten, użyty dla określenia pojęcia matematycznego, kojarzy się zatem powszechnie z ilością, z reguły dużą, jakichś elementów. Georg Cantor, twórca teorii mnogości, przez *zbiór* rozumiał: „każde zebranie w jedną całość M określonych, dobrze odróżnionych przedmiotów m naszego oglądu czy naszych myśli” (Murawski 1995, 68)¹. Toteż pojęcie zbioru pustego jest niezgodne z intuicjami związanymi z nazwą *zbiór*: jak bowiem może istnieć zbiór bez elementów? Czy można zebrać razem w jedno nic? Czy jest to zatem pojęcie

¹ Inne sformułowanie Cantora: „Pod pojęciem »rozmaitości« (*Mannigfaltigkeit*) czy »zbioru« (*Menge*) rozumiem mianowicie ogólnie każdą wielość (*jedes Viele*), która może być pomyślana jako jedność (*als Eines*), to jest każdy ogół określonych elementów, które na mocy pewnego prawa mogą być złączone w jedną całość” (Murawski 1995, 68-69).

sprzeczne, analogiczne do pojęcia „kwadratowego koła”? W artykule zostanie rozpatrzony status ontologiczny zbioru pustego: czy jest to jakiś rodzaj bytu, czy tylko użyteczna teoretycznie fikcja, czy raczej niebyt?

Próbując odpowiedzieć na te pytania, należy najpierw zająć się ogólniejszym problemem, a mianowicie rolą i funkcją zbiorów w matematyce, a także ich statusem ontologicznym. Zbiór pusty jest bowiem szczególnym rodzajem zbioru, toteż to, w jaki sposób istnieje i czy istnieje, zależy od rozwiązania ogólniejszego problemu dotyczącego zbiorów w ogólności.

Zbiory stały się przedmiotem systematycznego badania przez matematyków dopiero w XIX wieku². Jednak, jak stwierdza większość historyków matematyki i logiki, pojęciem zbioru w sposób niejawni posługiwano się już w starożytności, przede wszystkim w logice (zob. np. Bourbaki 1980, 37; Wiśniewski 1997, 185; Gruszecki 2012, 47). W szczególności sylogistyka Arystotelesa jest logiką klas. W sylogistyce operuje się zakresami, czyli klasami desygnatów. Te zakresy to w gruncie rzeczy zbiory, choć używa się innej nazwy. W logice takie ujęcie można znaleźć jeszcze w XIX wieku w pracach George’a Boole’a, Giuseppe Peano czy Ersta Schrödera (Gruszecki 2012, 47). Rozumowania o charakterze mnogościowym, operujące „wielościami elementów traktowanymi jako pewnego rodzaju nowe całości” (Gruszecki 2012, 47), pojawiały się w starożytności także w matematyce. Również w średniowieczu np. Mikołaj z Oresme i Kalkulatorzy używali w sposób niejawni pojęcia zbioru, badając tzw. formy.

Równolegle do niejawnego używania pojęcia zbioru dostrzegane były problemy stwarzane przez nieskończoność. W paradoksach Zenona z Elei przeciwko ruchowi uwikłana jest ciągłość i związana z nią ściśle nieskończoność aktualna. Trudności ze zrozumieniem, jak nierozciąglę punkty mogą utworzyć rozciągłą wielkość (Mioduszewski 1996), prowadzi do odrzucenia istnienia nieskończoności aktualnej. Zenon stworzył również paradoks przeciwko mnogości. W sformułowaniu Władysława

² Jak stwierdza Roman Murawski: „Z ogólnym pojęciem zbioru (rozumianym ontologicznie) mamy do czynienia *explicite* dopiero w pierwszej połowie XIX wieku” (Murawski 1995, 170).

Tatarkiewicza brzmi on następująco: „Jeżeli byt stanowi mnogość, to jest podzielny, podzielny zaś jest, dopóki części jego posiadają wielkość; gdy zaś podział dojdzie do części nie posiadających wielkości, wtedy podzielność skończy się. Byt składa się z tych części, na które daje się dzielić, te zaś części, jako niepodzielne, są pozbawione wielkości. Ale jeśli części są pozbawione wielkości, to i suma ich także; zatem byt jest pozbawiony wielkości. Ale z drugiej strony, części nie mogą być bez wielkości, bo nie wytworzyłyby się z nich całość posiadająca wielkość, więc choć dzielibyśmy byt w nieskończoność, zawsze otrzymamy części posiadające wielkość, czyli byt składa się z nieskończonej ilości takich części, a więc jest nieskończenie wielki. Przy założeniu zatem, że byt jest mnogością, wynika, że byt nie ma wielkości i że zarazem jest nieskończenie wielki; więc mnogość jest sprzeczna i nie może istnieć” (Tatarkiewicz 1970, 26).

W założeniu, że „byt jest mnogością”, określenie *byt* można utożsamiać z pojęciem zbioru.

Nieskończoność, ale w sensie potencjalnym, pojawia się u Euklidesa, np. w drugim postulacie głoszącym, że „ograniczoną prostą można dowolnie przedłużyć” (Kordos 2005, 80). Matematyk dowodzi również, że nie istnieje największa liczba pierwsza. Oznacza to, że liczb pierwszych, podobnie jak naturalnych, jest nieskończenie wiele. Jak się jednak wydaje, dla Euklidesa ani liczby naturalne, ani liczby pierwsze nie tworzą nowego obiektu, a stanowią raczej ciąg, który nie ma końca. Potraktowanie np. wszystkich liczb naturalnych jako oddzielnego obiektu wprowadza nieskończoność aktualną, co stwarza trudności i pozwala na formułowanie paradoksalnych – z pewnego punktu widzenia – twierdzeń. Wynikają one z tego, że nieskończony zbiór może być równoliczny ze swoim właściwym podzbiorem, a to wydaje się niemożliwe. Tak uważali choćby Jan Filopon czy Duns Szkot, co znalazło wyraz w ich paradokсах (Moore 1990, 48). Pojęcie zbioru, choć nie używają go *explicite*, jest zakładane w ich rozumowaniach. Problem z równolicznością zbioru liczb naturalnych i jego właściwego podzbioru, jaki stanowią kwadraty liczb naturalnych, dostrzegali Galileusz. Przytoczone przykłady z historii matematyki pokazują, że z jednej strony pojęcie zbioru pojawia się *implicite* w rozumowaniach, z drugiej zaś nie jest używane w sposób

jawny, gdyż – być może – zbyt ściśle łączy się z nieskończonością aktualną uznawaną powszechnie za pojęcie sprzeczne.

Nieufność w stosunku do zbiorów przełamał Gottfried Leibniz. W pracy z 1666 roku wprowadził pojęcie *totum* (całość) – dowolnej liczby rzeczy, które mogą być traktowane jako jedność. To określenie znajduje się w dowodzie na istnienie Boga³. W XVIII wieku elementy algebry zbiorów pojawiały się w pracach Johanna Lamberta i Leonarda Eulera (Murawski 1995, 179-180). W XIX stuleciu dokonał się proces tzw. arytmetyzacji analizy matematycznej, od XVII wieku szybko rozwijającej się teorii matematycznej, pozbawionej zarazem solidnych podstaw. W tym procesie ważną rolę odegrali: Augustin Louis Cauchy, Karl Weierstrass, Heinrich Eduard Heine, Richard Dedekind. W szczególności zostały zdefiniowane liczby rzeczywiste, co w konsekwencji doprowadziło matematyków do używania w sposób jawny pojęcia zbioru i do uczynienia go przedmiotem badań (Więśław 1997, 185). Nastąpiło też oswajanie się ze zbiorami nieskończonymi. Na przykład Bernard Bolzano w *Paradoksach nieskończoności* (1851) rozważał zbiory nieskończone i wykazał, że nieskończoność nie jest pojęciem sprzecznym⁴. Podstawowe pojęcia teorii mnogości wprowadził Richard Dedekind, podając m.in. definicję zbioru nieskończonego: „System S nazywa się nieskończonym, jeżeli jest podobny do pewnej swojej części właściwej” (Murawski 1995, 65).

Zainteresowanie Cantora zbiorami pojawiło się w trakcie rozwiązywania przez niego problemu matematycznego. Mianowicie, począwszy od lat czterdziestych XIX wieku, matematycy próbowali podać warunki, jakie powinna spełniać funkcja, by miała jednoznaczne rozwinięcie w szereg trygonometryczny. Problem ten postawił Peter Dirichlet. Heine udowodnił, że rozwinięcie funkcji w szereg trygonometryczny jest jednoznaczne, gdy funkcja jest ciągła poza skończoną liczbą punktów.

³ Analizę dowodu Leibniza na istnienie Boga i pojęcia *totum* można znaleźć w pracy: Krauze-Błachowicz 2017, 57-75.

⁴ „Uważam teraz za dostatecznie udowodnione i obronione to, że istnieją nieskończone mnogości przynajmniej wśród przedmiotów nie będących rzeczywistymi, że zwłaszcza nieskończoną jest mnogość wszystkich prawd samych w sobie. Można również przystać i na to (...), że mnogość wszystkich liczb (...) jest nieskończona” (cyt. za: Murawski 1986, 127).

Cantor próbował wzmocnić to twierdzenie. Aby tego dokonać, musiał zająć się badaniem własności liczb rzeczywistych. W szczególności próbował stwierdzić, czy liczby rzeczywiste można ustawić w ciąg. Te problemy zaczęły „żyć własnym życiem” i przyczyniły się do wprowadzenia pojęcia równoliczności zbiorów. Zatem problem z zakresu analizy matematycznej doprowadził Georga Cantora do utworzenia teorii mnogości, a w pracach z lat 1871-1883 – do rozpatrywania dowolnych zbiorów złożonych z dowolnych elementów (zob. Kordos 2005, 234, 237-238; Więśław 1997, 185). Powstanie teorii mnogości wymusiły rozwijające się: analiza matematyczna i algebra abstrakcyjna (Gruszecki 2012, 48), którym teoria zbiorów dostarczyła wygodnego języka i narzędzia badawczego. Historia ta pokazuje zarazem, że pojęcie zbioru przenika całą matematykę.

Pojęcie zbioru jest zatem w pewnym sensie stare, gdyż w sposób niejawni, nie w pełni uświadomiony posługiwano się nim od dawna, bądź utożsamiając zbiór z jakąś własnością, bądź traktując go jako konkretny przedmiot fizyczny złożony z części. Zarazem jest to pojęcie liczące sobie tylko niecałe dwieście lat, gdyż w sposób eksplicytny zbiór zagościł na dobre w matematyce dopiero w drugiej połowie XIX wieku.

Warto w tym miejscu wspomnieć o jeszcze innych niż Cantorowskie sposobach rozumienia omawianego pojęcia. Przede wszystkim słowo *zbiór* w języku potocznym odnosi się nie tylko do abstrakcyjnych układów jakichś rzeczy, ale również do fizycznych przedmiotów, jak np. stado zwierząt, stos kamieni czy łańcuch złożony z ogniw. W tym pierwszym znaczeniu mówi się o zbiorze w sensie dystrybutywnym, w drugim – o zbiorze w sensie kolektywnym⁵. Sens kolektywny jest intuicyjnie łatwiej uchwytny, gdyż w tym przypadku często zbiór jest po prostu konkretnym przedmiotem, jakimś obiektem fizycznym. W znaczeniu kolektywnym

⁵ Jak zauważa Willard Van Orman Quine: „Fakt, że klasy są uniwersaliami, czyli przedmiotami abstrakcyjnymi, bywa niekiedy zaciemniany przez mówienie o klasach jako o agregatach czy zbiorowiskach, i utożsamianie w ten sposób na przykład klasy kamieni ze stosem kamieni. Stos kamieni jest istotnie przedmiotem konkretnym, równie konkretnym jak kamienie, które się nań składają: lecz klasa kamieni stanowiących stos nie jest identyczna z owym stosem” (Van Orman Quine 2000, 145).

pojęcie zbioru pustego rzeczywiście jest pojęciem sprzecznym – co miałby znaczyć łańcuch bez ogniw czy stos kamieni bez żadnego kamienia? W tym przypadku również pojęcie zbioru jednoelementowego wydaje się nienaturalne: łańcucha nie można zredukować do jednego ogniw, a stada owiec – do jednej owcy. Co więcej, jak zauważa Andrzej Mostowski, zbiór jednoelementowy w sensie kolektywnym jest identyczny z tym właśnie elementem (Mostowski 1948, 83). Pokazuje to też różnicę między zbiorem w znaczeniu kolektywnym a zbiorem w sensie dystrybutywnym – zbiór jednoelementowy w znaczeniu dystrybutywnym jest różny od swego jedyne go elementu. Zbiory w sensie kolektywnym nie są, przynajmniej na razie, wykorzystywane w matematyce, choć ich teorię stworzył i rozwijał polski logik Stanisław Leśniewski, który nazwał teorię takich zbiorów mereologią.

Utożsamienie zbioru z własnością, którą posiadają jego elementy (co może mieć miejsce w teorii mnogości Cantora), wymusza niejako poszerzenie pojęcia zbioru. Jeżeli bowiem jakaś własność jest stopniowalna, to nie zawsze daje się jednoznacznie stwierdzić, czy jakiś przedmiot ją posiada. By uwzględnić tego typu sytuacje, w latach sześćdziesiątych XX wieku została stworzona teoria zbiorów rozmytych⁶. Przez zbiór rozmyty rozumie się funkcję ustalającą stopień przynależności danego przedmiotu do zbioru. Funkcja ta może przyjmować wartości tylko z przedziału domkniętego od zera do jedynki. Gdy funkcja ta przyjmuje tylko dwie wartości: zero i jeden, zbiór w sensie rozmytym staje się „zwykłym” zbiorem. W teorii zbiorów rozmytych samo rozumienie istoty zbioru jest takie samo jak w Cantorowskiej teorii mnogości. Inaczej rzecz się ma w intuicjonizmie, w którym matematyka jest uważana za swobodny twór umysłu matematyka, opierający się na intuicji liczby naturalnej. Istotne dla intuicjonisty jest przyjęcie zasady, że wszystkie obiekty muszą być przez niego w efektywny sposób skonstruowane z przedmiotów, które ma do dyspozycji w danym momencie. Takie rozumienie matematyki powoduje, że intuicjoniści nie przyjmują istnienia nieskończoności aktualnej. Nie można podać konstrukcji obiektu aktualnie nieskończonego,

⁶ Pojęcie zbioru rozmytego zostało wprowadzone przez Lotfiego A. Zadeha w 1965 roku (Zadeh 1965, 338-353).

gdyż umysł nie jest w stanie wykonać nieskończenie wielu operacji. Można podać tylko proces konstrukcji, który da się dowolnie przedłużyć. Możliwa jest zatem tylko nieskończoność potencjalna. W ten sposób z matematyki zostają wyłączone zbiory aktualnie nieskończone. Zamiast o zbiorach mówi się o ciągach, które potencjalnie mogą składać się z nieskończonej liczby elementów, ale gdy się je konstruuje, zawsze w umyśle matematyka dany jest tylko ciąg skończony. Co więcej, kolejne wyrazy ciągu muszą być skonstruowane za pomocą pewnego prawa, gdyż musi być podana efektywna konstrukcja poszczególnych elementów ciągu. W takim ujęciu ciąg może być oczywiście do pewnego stopnia utożsamiony z efektywnym procesem jego konstrukcji. Toteż odpowiednikiem zbioru nieskończonego jest reguła, według której konstruuje się kolejne elementy.

Jeszcze inaczej rozumiany jest zbiór w tzw. alternatywnej teorii mnogości, rozwijanej przez czeską szkołę matematyków. Dopuszczają oni mianowicie istnienie tzw. półzbiorów (*semisets*). Są to klasy będące podklasami zbiorów. W klasycznej teorii mnogości można udowodnić, że takie podklasy muszą być zbiorami. Matematycy czescy przyjmują, że istnieją półzbiory, które są klasami właściwymi, a więc nie są zbiorami⁷. Jako argument za przyjęciem istnienia półzbiorów Petr Vopěnka podaje następujący przykład. Z teorii ewolucji wynika, że istnieje skończony ciąg zaczynający się od pewnej małpy Charlie, a kończący się na Charlesie Darwinie – taki, że każdy element tego ciągu jest ojcem elementu następnego. Wszystkie małpy z tego ciągu nie mogą utworzyć zbioru. Gdyby bowiem tworzyły zbiór, musiałby on posiadać ostatni element. Ponieważ jednak syn małpy jest również małpą, więc w takiej sytuacji sam Darwin byłby małpą, co nie jest prawdziwe (Vopěnka 1979). Pojęcie półzbioru może być przydatne w podobnych sytuacjach, co pojęcie zbioru rozmytego⁸.

⁷ Teorii półzbiorów obszerną monografię poświęcili Petr Vopěnka i Petr Hajek (Prague 1972). Teorię zbiorów Cantora można traktować jako rozszerzenie teorii półzbiorów o aksjomat mówiący, że każdy półzbiór jest zbiorem. Jest to rozszerzenie konserwatywne, tzn. każda własność dotycząca zbiorów jest dowodliwa w teorii zbiorów wtedy i tylko wtedy, gdy jest dowodliwa w teorii półzbiorów.

⁸ Szerzej o różnych rozumieniach pojęcia zbioru zob. Lemańska 1992, 69-85.

Często pojęcie zbioru jest utożsamiane z własnością: „przedmiot x należy do zbioru X ” jest równoważne stwierdzeniu, że „przedmiot x ma własność X ” (Mostowski 1948, 83). Tak zbiór rozumiał również Cantor. Takie utożsamienie stwarza jednak możliwości sformułowania paradoksów, np. paradoksu Bertranda Russella. Toteż w systemach aksjomatycznych przyjmuje się ograniczenia na tworzenie zbiorów, których elementy mają z góry określone własności. Takim aksjomatem jest w szczególności aksjomat (a właściwie schemat aksjomatów) wyróżniania. Zgodnie z nim można utożsamiać zbiór z daną własnością pod warunkiem rozpatrywania elementów należących do wcześniej już ustalonego zbioru (Mostowski 1948, 83). W tym utożsamieniu zbiór pusty reprezentuje własność sprzeczną lub niemożliwą.

Należy dodać, że wśród aksjomatów teorii mnogości musi znaleźć się taki, który stwierdza istnienie choć jednego zbioru. Jeżeli teoria mnogości ma dotyczyć nie tylko zbiorów skończonych, ale dowolnych, konieczne jest przyjęcie aksjomatu zbioru nieskończonego. W takim przypadku istnienie zbioru pustego, definiowanego jako nieposiadający elementów, można udowodnić.

Na zbiorach w sensie dystrybutywnym określa się działania: dodawania, odejmowania i mnożenia, czyli z danych wyjściowych zbiorów tworzy się nowe zbiory. Aby mnożenie i odejmowanie zbiorów było zawsze wykonalne, pojawia się konieczność wprowadzenia pojęcia zbioru pustego. Dzięki temu podzbiory danego ustalonego zbioru X tworzą wraz z tymi działaniami algebrę Boole’a. W tej algebrze zbiór pusty odgrywa analogiczną rolę jak zero w arytmetyce. Warto dodać, że zero pojawiło się, by przy pozycyjnym zapisie liczb zaznaczać puste miejsca, i początkowo nie było traktowane jako liczba. Działo się tak dlatego, że liczby naturalne służyły przede wszystkim do liczenia przedmiotów. Jeżeli nie ma przedmiotów, to oczywiście nie ma czego liczyć – stwierdzenie, że „na stole jest zero jabłek”, jest sztuczne i może wydawać się bezsensowne. Toteż uznanie zera za pełnoprawną liczbę było długim procesem. Gdy jednak już to nastąpiło, zero ujawniło swoją użyteczność, m.in. jako element neutralny dodawania liczb naturalnych. Dzięki temu

zbiór liczb naturalnych z zerem jest monoidem¹⁰, a więc stosunkowo prostą strukturą algebraiczną. Zbiór pusty odgrywa równie ważną rolę w algebrze zbiorów: bez zbioru pustego działania mnożenia i odejmowania zbiorów nie byłyby wykonalne. Toteż z tego punktu widzenia zbiór pusty jest pojęciem naturalnym.

Zbiór pusty okazuje się bardzo użyteczny w matematyce: np. reprezentuje liczbę zero przy interpretacji liczb naturalnych w teorii mnogości czy fałsz w logice. W systemach teorii mnogości, w których rozpatruje się tylko zbiory bądź klasy¹¹, zbiór pusty może posłużyć do wygenerowania całego uniwersum zbiorów. Punktem wyjścia konstrukcji uniwersum jest zbiór pusty; następnie, wykorzystując aksjomaty zbioru potęgowego i sumy, tworzy się zbiory coraz bardziej złożone. Można udowodnić, że w ten sposób uzyska się wszystkie możliwe zbiory.

Z punktu widzenia matematyka zbiór pusty ma zatem sens, nie jest też pojęciem sprzecznym. Może jednak stwarzać pewne zagrożenia, gdyż jako nieposiadający żadnych elementów z reguły spełnia warunki podawane w definicjach czy twierdzeniach (mówi się, że warunki są pusto spełnione). Dlatego często zakłada się, że zbiory, o których jest mowa, nie są zbiorami pustymi.

Zbiór pusty nie jest zatem nicością, jest jakimś rodzajem bytu, w pewien sposób istnieje. Nie jest jednak łatwo określić, jak istnieje taki zbiór. W ontologii wyróżnia się bowiem różne sposoby istnienia. W jakiś sposób istnieją np. krasnoludki i Sierotka Marysia, Pegaz i centaury, a więc postacie literackie czy mitologiczne. Czy zatem zbiór pusty istnieje tylko jako użyteczna fikcja, jako nasza konstrukcja, czy też jego sposób istnienia jest bardziej realny? Odpowiedź na te pytania jest ściśle związana z problemem istnienia przedmiotu matematyki. Tym samym kwestia istnienia zbioru pustego jest jednym z problemów ontologicznych tej dyscypliny naukowej.

Gdy utożsamiamy zbiór z własnością, jaką posiadają jego elementy, to sposób istnienia zbiorów najczęściej łączy się ze sporem o uniwersalia.

10 Monoid to algebra z działaniem dwuargumentowym, które jest łączne i posiada element neutralny.

11 Oznacza to, że elementami jakiegoś zbioru muszą być również zbiory.

W tym zakresie w filozofii matematyki reprezentowane są wszystkie stanowiska: od skrajnego realizmu (platonizmu), przez realizm umiarkowany i konceptualizm, aż po nominalizm.

Platonizm we współczesnej filozofii matematyki nawiązuje do koncepcji idei Platona i przyjmuje, że obiekty matematyczne istnieją realnie i niezależnie zarówno od świata materialnego, jak i od umysłu matematyka. Według tej koncepcji zbiory, w tym zbiór pusty, istnieją realnie.

Stanowiska umiarkowanie realistyczne przyjmują, że przedmioty matematyczne istnieją w powiązaniu z rzeczywistością fizyczną. Zwolennikiem takiego punktu widzenia był Arystoteles. Również tomiści uznają, że pojęcia matematyczne są abstrakcjami wywiedzionymi z materialnych przedmiotów. W tym ujęciu zbiór jest obiektem abstrakcyjnym, którego istnienie jest wtórne w stosunku do rzeczywistości fizycznej.

Stanowiska konceptualistyczne wiążą istnienie pojęć matematycznych z umysłem matematyka. Na szczególną uwagę zasługuje tu intuicjonizm. Jego twórcą był Luitzen E.J. Brouwer. Postulował on, by budowę matematyki oprzeć jedynie na pierwotnej intuicji „nagiej dwu-jedności”, której źródłem jest rozpadanie się momentów życia na dwie części: na to, co minęło, i na to, co nadchodzi. Te dwie części są złączone przez czas, chociaż pozostają rozdzielone. Ta podstawowa, pierwotna, aprioryczna i taka sama dla wszystkich ludzi praintuicja stanowi podstawę dla konstrukcji ciągu liczb naturalnych. Wszystkie pozostałe pojęcia matematyczne muszą zostać w efektywny sposób skonstruowane w umyśle matematyka z ciągu liczb naturalnych. Toteż matematyka jest swobodnym tworem umysłu ludzkiego, przejawem wolnej, życiowej aktywności. Obiekty matematyczne, w szczególności zbiory, istnieją zatem wyłącznie w myśli i są zależne ze swej natury od umysłu. Co więcej, ponieważ w intuicjonizmie możliwa jest tylko nieskończoność potencjalna, to w umyśle matematyka istnieją tylko zbiory skończone.

Odmienne od intuicjonistów powiązanie matematyki z podmiotem poznającym widzą zwolennicy ontologicznego i epistemologicznego fikcjonalizmu, również zaliczanego do stanowisk konceptualistycznych. W tych koncepcjach z reguły traktuje się pojęcia matematyczne tak jak fikcje literackie czy wytwory sztuki. Na przykład Barry Smith porównuje istnienie pojęć matematycznych do istnienia światów stwarzanych

przez pisarza (Smith 1975). Pogląd ten podziela Mark Balaguer, który zrównuje pojęcia matematyczne z postaciami powieściowymi, a twierdzenia matematyczne uważa za analogiczne do fikcji literackich. Autor podkreśla, że nie interesuje go, w jaki sposób matematyk tworzy teorie matematyczne, ponieważ teoria „może się przyśnić” (Balaguer 1998, 48).

Nominalizm odrzuca istnienie jakichkolwiek pojęć ogólnych, w szczególności zbiorów w sensie dystrybutywnym. Według nominalistów zamiast o zbiorach można zawsze sformułować twierdzenia o konkretnych przedmiotach fizycznych. Nominalistyczny charakter ma np. teoria zbiorów Leśniewskiego. Podobnie traktuje zbiory Tadeusz Kotarbiński, według którego termin *zbiór* jest dwuznaczny: „W jednym ze znaczeń (dystrybutywnym) słowo to jest nazwą pozorną, w drugim (kolektywnym) – nazwą rzeczywistą” (Kotarbiński 1986, 35). Według Kotarbińskiego istnieją zatem tylko zbiory w sensie kolektywnym i są to konkretne przedmioty fizyczne.

Oprócz stanowisk wyraźnie nawiązujących do sporu o uniwersalia w filozofii matematyki jest jeszcze szereg innych koncepcji dotyczących przedmiotu matematyki. Warto wspomnieć o formalizmie, według którego nie istnieją obiekty matematyczne, a na teorie matematyczne można patrzeć jak na niezinterpretowany rachunek wyrażony w symbolicznym języku, którego wyrażenia są pozbawione znaczenia. W tym ujęciu sformalizowana teoria mnogości nie jest teorią ujmującą własności jakichś obiektów – zbiorów.

W filozofii matematyki toczono są ożywione dyskusje zwolenników różnych stanowisk.

Problem skonkretyzowania sposobu istnienia obiektów matematycznych, w tym zbioru pustego, pozostaje nierozwiązany. Historia matematyki może jednak dostarczyć nowych argumentów świadczących o kolektywnym istnieniu zbiorów. Otóż pojęcie zbioru jest używane od dawna, choć w sposób nie w pełni uświadamiany; istniało ono jakby pod powierzchnią używanych w matematyce terminów, by wreszcie pojawić się w naturalny sposób, gdy rozwój matematyki wymusił niejako jego ujawnienie. Okazuje też swą użyteczność w różnych działach matematyki. Wydaje się to przemawiać na korzyść kolektywnego, niezależnego od umysłu matematyka istnienia zbiorów. Zbiory nie byłyby zatem tylko

konstrukcjami umysłu czy też wygodnymi fikcjami, ale obiektami istniejącymi realnie¹². W tym ujęciu zbiór pusty również istnieje obiektywnie, gdyż pojawia się przy dystrybutywnym rozumieniu zbiorów niejako w sposób konieczny. Zbiór pusty nie jest zatem nicością, nie jest tylko użyteczną fikcją, ale pełnoprawnym obiektem matematycznym istniejącym niezależnie od umysłu matematyka.

Bibliografia

- Balaguer, M. (1998). *Platonism and Anti-Platonism in Mathematics*. Oxford – New York: Oxford University Press.
- Bourbaki, N. (1980). *Elementy historii matematyki*. Warszawa: PWN.
- Gruszecki, L. (2012). *Zarys dziejów matematyki*. Lublin: Wydawnictwo KUL.
- Kordos, M. (2005). *Wykłady z historii matematyki*. Warszawa: Wydawnictwo Script.
- Kotarbiński, T. (1986). *Elementy teorii poznania, logiki formalnej i metodologii nauk*. Warszawa: PWN.
- Krauze-Błachowicz, K. (2017). *Content analysis of the demonstration of the existence of God proposed by Leibniz in 1666*. *Roczniki Filozoficzne*, 65(2), 57-75.
- Lemańska, A. (1992). *Uwagi o pojęciu zbioru*. *Studia Philosophiae Christianae*, 28(1), 69-85.
- Mioduszewski, J. (1996). *Ciągłość. Szkice z historii matematyki*. Warszawa: Wydawnictwo wsip.
- Moore, A.W. (1990). *The Infinite*. London – New York: Routledge.
- Mostowski, A. (1948). *Logika matematyczna. Kurs uniwersytecki*. Warszawa – Wrocław.
- Murawski, R. (1995). *Filozofia matematyki. Zarys dziejów*. Warszawa: PWN.

12 Powyższe uzasadnienie nawiązuje do tzw. argumentu z niezbędności Quine’a-Putnama. Istotna różnica jest taka, że w tym argumentcie mowa jest o zastosowaniach matematyki w teoriach fizyki. Jeżeli przyjmuje się realne istnienie desygatów dla pojęć teoretycznych fizyki, to należy również przyjąć realne istnienie obiektów matematycznych. Niezbędność matematyki w teoriach fizyki wymusza przyjęcie realnego istnienia obiektów matematycznych. W swoim uzasadnieniu, odwołując się tylko do historii matematyki i wykorzystywania pojęcia zbioru w innych działach tej dziedziny, pokazują niezbędnosc tego pojęcia w matematyce. Nie biorę natomiast pod uwagę wykorzystywania teorii mnogości w naukach przyrodniczych.

- Murawski, R. (red.). (1986). *Filozofia matematyki. Antologia tekstów klasycznych*. Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM.
- Smith, B. (1975). *The ontogenesis of mathematical objects*. Journal of the British Society for Phenomenology, 6(2), 91-101.
- Tatarkiewicz, W. (1970). *Historia filozofii*, t. 1. Warszawa: PWN.
- Van Orman Quine, W. (2000). *Z punktu widzenia logiki*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Vopěnka, P. (1979). *Mathematics in the Alternative Set Theory*. Leipzig: Teubner.
- Vopěnka, P., Hajek, P. (1972). *The theory of semisets*. Prague: Academia.
- Więśław, W. (1997). *Matematyka i jej historia*. Opole: Nowik.
- Zadeh, L.A. (1965). *Fuzzy sets*. Information and Control, 8, 338-353.

Anna Latawiec, z d. Trzaskowska

UR. 28 SIERPNIA 1951 ROKU, W ZĄBKACH K. WARSZAWY

Biogram

W latach 1970-1975 odbyła studia na Wydziale Filozofii Chrześcijańskiej Akademii Teologii Katolickiej w Warszawie (magisterium na podstawie pracy *Filozoficzne aspekty modelowania matematycznego w ekologii*; dyplom z wyróżnieniem) oraz Studia Podyplomowe z Zastosowań Informatyki Polskiej Akademii Nauk i Uniwersytetu Warszawskiego (1975-1977). W 1981 roku uzyskała stopień doktora nauk humanistycznych w zakresie filozofii na podstawie rozprawy *Koncepcja informacji biologicznej* (promotor: ks. prof. Mieczysław Lubański, recenzenci: prof. Jerzy Chmurzyński, ks. prof. Szczepan W. Ślaga). W 1993 uzyskała stopień doktora habilitowanego na podstawie dorobku naukowego i rozprawy

Pojęcie symulacji i jej użyteczność naukowa (recenzenci: prof. Władysław Krajewski, ks. prof. Mieczysław Lubański, prof. Ryszard Tadeusiewicz). W 2013 roku otrzymała tytuł profesora nauk humanistycznych (recenzenci dorobku naukowego: ks. prof. Józef M. Dołęga, prof. Andrzej Kiepas, prof. Ryszard Tadeusiewicz, prof. Michał Tempczyk).

Od roku akademickiego 1975/1976 była zatrudniona na ATK kolejno jako asystent, starszy asystent (1977), adiunkt (1981), profesor nadzwyczajny (1997), profesor zwyczajny (2017). W październiku 2021 roku przeszła na emeryturę.

W trakcie pracy na ATK/UKSW pełniła funkcje m.in.: kierownika Pracowni Komputerowej, kierownika Katedry Metodologii Nauk

Systemowo-Informacyjnych, kierownika Sekcji Filozofii Przyrody, pro-dziekana i dziekana Wydziału Filozofii Chrześcijańskiej, członka Senatu UKSW, sekretarza, zastępcy redaktora naczelnego i redaktora naczelnego czasopisma *Studia Philosophiae Christianae*. Była także członkiem Uniwersyteckiej Komisji Akredytacyjnej oraz Komitetu Nauk Filozoficznych Polskiej Akademii Nauk, a także konsultorem Komisji Nauki Wiary (Sekcja Nauk Filozoficznych) przy Konferencji Episkopatu Polski.

Jest członkiem m.in. Polskiego Towarzystwa Filozoficznego, European Society for the Study of Science and Theology (ESSSAT), Slovenské filozofické združenie pri Slovenskej akademii vied (SFZ pri SAV) oraz współzałożycielem Polskiego Towarzystwa Symulologicznego i Drohiczyńskiego Towarzystwa Naukowego. Uczestniczy także w radach programowych i komitetach redakcyjnych kilku czasopism naukowych.

Prowadziła badania naukowe w zakresie: filozofii przyrody, filozofii medycyny, ekologii i ekofilozofii, filozofii nauki. W szczególności podejmowała zagadnienia dotyczące informacji biologicznej, filozoficznej problematyki symulacji i modelowania, diagnozowania w medycynie, problematyki bietycznej, samotności, choroby i śmierci człowieka.

Jest autorką i współautorką sześciu monografii, blisko stu pięćdziesięciu artykułów w czasopismach naukowych, rozdziałów w monografiach, haseł słownikowych i recenzji oraz współredaktorem kilkunastu prac zbiorowych. Publikowała w języku polskim, angielskim, niemieckim i rosyjskim. Ponadto była promotorem pięciu rozpraw doktorskich. Uczestniczyła w licznych konferencjach naukowych krajowych i międzynarodowych. Była także współorganizatorem kilkunastu konferencji naukowych.

Została odznaczona Medalem Rektora Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie w uznaniu zasług dla rozwoju biocybernetyki, Złotym Krzyżem Zasługi oraz szeregiem nagród rektorskich za osiągnięcia naukowo-dydaktyczne oraz prace organizacyjne na rzecz ATK/UKSW.

Wykaz publikacji¹

1. *Pewne aspekty metodologiczne modelowania matematycznego w ekologii*, w: *Z zagadnień filozofii przyrodoznawstwa i filozofii przyrody*, t. 2, red. K. Klósak, Wydawnictwo ATK, Warszawa 1979, 41-77.
2. *Pojęcie informacji biologicznej*, w: *Z zagadnień filozofii przyrodoznawstwa i filozofii przyrody*, t. 4, red. K. Klósak, M. Lubański, S.W. Ślaga, Wydawnictwo ATK, Warszawa 1982, 213-229.
3. *Zjawisko regeneracji biologicznej a informacja strukturalna*, *Studia Philosophiae Christianae* 18(1982)1, 185-192.
4. *Koncepcja informacji biologicznej*, w: *Z zagadnień filozofii przyrodoznawstwa i filozofii przyrody*, t. 5, red. K. Klósak, M. Lubański, S.W. Ślaga, Wydawnictwo ATK, Warszawa 1983, 151-259.
5. *Pojęcie funkcjonowania w świetle informacji biologicznej*, *Studia Philosophiae Christianae* 19(1983)1, 97-108.
6. *Z informatyką w przyszłość. Rozmowa z dr A. Latawiec, wykładowcą informatyki i filozofii przyrody na ATK w Warszawie*, rozmawiał D. Sobkowicz, *Za i Przeciw* (1984)51, 17.
7. (rec.) J. Jadacki, „Spór o granice poznania. Prolegomena do epistemologii”, Warszawa 1985, ss. 220, *Studia Philosophiae Christianae* 22(1986)2, 229-230.
8. *Nauczanie symulacji w ATK na Wydziale Filozofii Chrześcijańskiej*, w: *Symulacja systemów gospodarczych. Prace Szkoły Węgierska Górka*, red. W. Misiąg, Polskie Towarzystwo Ekonomiczne – Dyrekcja Szkolenia Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 1986, 35-36.
9. (rec.) E. Jantsch, „Die Selbstorganisation des Universums Vom Urknall zum menschlichen Geist”, München 1982, ss. 462, *Studia Philosophiae Christianae* 23(1987)1, 231-233.
10. *Pojęcie świadomości w świetle koncepcji informacji biologicznej*, *Studia Philosophiae Christianae* 24(1988)2, 131-138.
11. *Symulacja zjawiska biologicznego*, w: *Symulacja systemów gospodarczych. Prace Szkoły Węgierska Górka*, red. W. Misiąg, Polskie Towarzystwo Ekonomiczne – Dyrekcja Szkolenia Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 1988, 69-74.
12. *Wokół pojęcia świadomości*, *Studia Philosophiae Christianae* 24(1988)1, 47-59.
13. *Człowiek wobec problemu ochrony środowiska naturalnego*, *Studia Philosophiae Christianae* 25(1989)2, 121-137.
14. *Transplantacja mózgu – szansa czy zagrożenie ludzkości?*, *Studia Philosophiae Christianae* 25(1989)1, 93-110.
15. *Wokół problemu nie narodzonych*, *Studia Philosophiae Christianae* 25(1989)2, 222-226.
16. *Kilka uwag o wyjaśniającej roli symulacji w biologii*, *Studia Philosophiae Christianae* 26(1990)1, 171-178.
17. *Symulacja zjawisk biologicznych widziana systemowo*, *Studia Philosophiae Christianae* 26(1990)2, 37-53.

¹ Chronologiczny wykaz prac autorskich i redagowanych Anny Latawiec, opublikowanych do roku 2020. (Publikacje wydane w tym samym roku zestawiono alfabetycznie).

18. *Czy istnieje teoria symulacji i czy symulacja jest teorią?*, *Studia Philosophiae Christianae* 27(1991)2, 19-30.
19. *Symulacja w świetle teorii gier*, *Studia Philosophiae Christianae* 28(1992)1, 53-68.
20. *Wokół pojęcia zjawiska biologicznego*, *Studia Philosophiae Christianae* 28(1992)2, 241-254.
21. *Pojęcie symulacji i jej użyteczność naukowa*, Wydawnictwo ATK, Warszawa 1993.
22. *Poglądy filozoficzne profesora Mieczysława Lubańskiego*, *Studia Philosophiae Christianae* 30(1994)2, 5-64, (współautorstwo z: A. Lemańska, S.W. Ślaga).
23. *Modelowanie i symulacja zjawisk biomedycznych*, *Studia Philosophiae Christianae* 31(1995)2, 147-165.
24. *Od informacji do sztucznej inteligencji*, *Studia Philosophiae Christianae* 31(1995)1, 33-47.
25. *Algorytm*, w: *Słownik pojęć filozoficznych*, red. W. Krajewski, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa 1996, 13.
26. *Atomizm*, w: *Słownik pojęć filozoficznych*, red. W. Krajewski, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa 1996, 23.
27. *Człowiek wobec techniki komputerowej*, w: *Człowiek wobec świata*, red. Z. Hull, W. Tulibacki, Polskie Towarzystwo Filozoficzne, Olsztyn 1996, 196-208.
28. *Medycyna ekologiczna wobec przejawów życia*, w: *EKO-MED, III Krajowy Kongres Ekologiczny, Tarnów 16-18.09.96: Degradacja środowiska przyrodniczego a zdrowie człowieka*, Tarnów 1996, 309-324, (współautorstwo z: P. Troszkiewicz).
29. *Między symulacją i sztuczną inteligencją*, w: *Sztuczna inteligencja i systemy hybrydowe, CIR-11'96 (cybernetyka – inteligencja – rozwój), IX Ogólnopolskie Konwersatorium*, red. W. Siedlecki, ZG PTC – Centrum Obsługi Badań Naukowych i Dydaktyki WSR-P w Siedlcach – Instytut Badań Systemowych PAN, Siedlce – Warszawa 1996, 59-65.
30. *Naturalne i sztuczne w świetle rozwiązań o sztucznej inteligencji*, *Studia Philosophiae Christianae* 32(1996)1, 191-202.
31. *Pramateria*, w: *Słownik pojęć filozoficznych*, red. W. Krajewski, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa 1996, 158.
32. *Reakcja*, w: *Słownik pojęć filozoficznych*, red. W. Krajewski, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa 1996, 171.
33. *Sztuczna inteligencja jako granica między biologią i techniką*, w: *Sztuczna inteligencja i systemy hybrydowe, CIR-11'96 (cybernetyka – inteligencja – rozwój), IX Ogólnopolskie Konwersatorium*, red. W. Siedlecki, ZG PTC – Centrum Obsługi Badań Naukowych i Dydaktyki WSR-P w Siedlcach – Instytut Badań Systemowych PAN, Siedlce – Warszawa 1996, 373-381.
34. *The notion of simulation – philosophical aspects*, *Studia Philosophiae Christianae* 32(1996)2, 165-176.
35. *Za czy przeciw eutanazji?*, w: *Eutanazja a opieka paliatywna. Aspekty etyczne religijne psychologiczne i prawne*, red. A. Biela, Katolicki Uniwersytet Lubelski – Akademia Medyczna, Lublin 1996, 158-162.
36. *Życie a informacja biologiczna*, *Śląskie Studia Historyczno-Teologiczne* 29(1996), 231-234.
37. (rec.) „Človek medzi životom a smrťou”, *Jeseniova Lekarska Fakulta uk Martin, Martin 1996*, ss. 342, *Studia Philosophiae Christianae* 33(1997)2, 202-204.

38. *Ból i cierpienie człowieka wobec śmierci*, w: *Problemy współczesnej tanatologii. Medycyna – Antropologia kultury – Humanistyka*, t. 1, red. J. Kolbuszewski, Wrocławskie Towarzystwo Naukowe, Wrocław 1997, 65-71.
39. *Czy potrzebna jest nam nowa etyka? Rozważania w świetle dychotomii: naturalne – sztuczne*, *Humanistyka i Przyrodoznawstwo* 3(1997), 59-69.
40. *Ekomedycyna wobec inżynierii genetycznej*, w: *EKO-MED, IV Krajowy Kongres Ekologiczny: Degradacja środowiska przyrodniczego a zdrowie człowieka*, Tarnów 1997, 293-297.
41. *Ekomedycyna wobec przejawów życia*, w: *Szkoła przeżycia cywilizacyjnego*, red. J.M. Dołęga, J. Kuczyński, A. Woźnicki, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa 1997, 264-274, (współautorstwo z: P. Troszkiewicz).
42. *Ksiądz profesor Szczepan W. Ślaga – redaktor „Studia Philosophiae Christianae”*, *Łódzkie Studia Teologiczne* 6(1997), 37-42.
43. *Sztuczne życie – sztuczna inteligencja*, w: *x Ogólnopolskie Konwersatorium „Sztuczna inteligencja i inżynieria finansowa”*, CIR-12'97, red. J. Tchórzewski, ZG PTC – Centrum Obsługi Badań Naukowych i Dydaktyki WSR-P w Siedlcach – Instytut Badań Systemowych PAN, Siedlce – Warszawa 1997, 73-77.
44. *Za czy przeciw symulacji świadomości?*, w: *Symulacja systemów gospodarczych. Prace Szkoły Antałówka' 97*, red. W. Misiąg, Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości i Zarządzania im. L. Koźmińskiego – Politechnika Wrocławska, Warszawa – Wrocław 1997, 131-141.
45. (red.) *Filozoficzne i naukowo-przyrodnicze elementy obrazu świata*, t. 1, Wydawnictwo ATK, Warszawa 1998, (współredakcja z: A. Lemańska).
46. *Człowiek wobec postępu technicznego*, w: *Aporie sensu – emotywizm i racjonalizm*, red. J. Bańka, A. Kiepas, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 1998, 123-129.
47. *Czy mózg można przeszczepić? Rozmowa z dr A. Latawiec z Katedry Metodologii Nauk Systemowo-Informacyjnych Akademii Teologii Katolickiej w Warszawie*, rozmawiał D. Sobkowicz, *Za i Przeciw* (1998)49, 15 i 23.
48. *Gdzie jesteśmy?*, w: *Etyka środowiskowa teoretyczne i praktyczne implikacje (materiały konferencyjne)*, red. W. Tyburski, Top kurier, Toruń 1998, 212-126.
49. *Mysł i myślenie w kontekście AI*, w: *Sztuczna inteligencja*, CIR – 13'98 (cybernetyka – inteligencja – rozwój), III Ogólnopolska Konferencja im. prof. dr hab. inż. Roberta Staniszewskiego, red. J. Tchórzewski, ZG PTC – Centrum Obsługi Badań Naukowych i Dydaktyki WSR-P w Siedlcach – Instytut Badań Systemowych PAN, Siedlce – Warszawa 1998, 37-47.
50. *Nadzieja wobec cierpienia i śmierci*, w: *Problemy współczesnej tanatologii. Medycyna – Antropologia kultury – Humanistyka*, t. 2, red. J. Kolbuszewski, Wrocławskie Towarzystwo Naukowe, Wrocław 1998, 109-112.
51. *Sprawozdanie z konferencji nt. „Między filozofią przyrody a ekofilozofią”, zorganizowanej w ATK w dniu 19 listopada 1997 roku*, *Studia Philosophiae Christianae* 34(1998)2, 186-190, (współautorstwo z: G. Bugajak).
52. *Symulacja zjawisk dezinformacyjnych świata istot żywych*, w: *Symulacja systemów gospodarczych. Prace Szkoły Antałówka'98*, red. W. Misiąg, Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości i Zarządzania im. L. Koźmińskiego – Politechnika Wrocławska, Warszawa – Wrocław 1998, 155-164.

53. *Świat z perspektywy symulacji*, w: *Filozoficzne i naukowo-przyrodnicze elementy obrazu świata*, t. 1, red. A. Latawiec, A. Lemańska, Wydawnictwo ATK, Warszawa 1998, 64-77.
54. *Użyteczność metody symulacji w poznawaniu świata*, w: *V Krajowa Konferencja „Komputerowe wspomaganie badań naukowych”*, V KOWBAN'98, Wrocławskie Towarzystwo Naukowe, Wrocław – Polanica Zdrój 1998, 97-102.
55. (red.) *Między filozofią przyrody a ekofilozofią*, Wydawnictwo ATK, Warszawa 1999, (współredakcja z: G. Bugajak).
56. *Bioetyka, ekofilozofia i filozofia umysłu u progu trzeciego tysiąclecia. Rozważania w świetle najnowszych osiągnięć naukowo-technicznych*, Humanistyka i Przyrodoznawstwo 5(1999), 105-116.
57. *Concept of biological information – some philosophical aspects*, w: *11th International Congress of Logic, Methodology and Philosophy of Science. Volume of Abstracts*, red. J. Cachro, K. Kijania-Placek, Cracow 1999, 348.
58. *Filozofia medycyny wobec losu człowieka*, w: *Człowiek. Technika. Środowisko. Człowiek współczesny wobec wyzwań końca wieku*, red. A. Kiepas, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 1999, 203-210.
59. *Implikacje filozoficzne inspirowane osiągnięciami inżynierii genetycznej*, w: *Bioetyka i ekofilozofia. Materiały z konferencji zorganizowanej przez Katedrę Filozofii i Socjologii WSRP w Siedlcach (11 grudnia 1997)*, red. J. Jaroń, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Rolniczo-Pedagogicznej w Siedlcach, Siedlce 1999, 159-170.
60. *Między naturalną a sztuczną świadomością*, *Studies in the Philosophy of the Sciences and the Humanities (Poznańskie Studia z Filozofii Humanistyki)* 18(1999)5, 203-215.
61. *Miłość wobec cierpienia i śmierci*, w: *Problemy współczesnej tanatologii. Medycyna – Antropologia kultury – Humanistyka*, t. 3, red. J. Kolbuszewski, Wrocławskie Towarzystwo Naukowe, Wrocław 1999, 11-13.
62. *Philosophical and theological ramifications resulting from human embryos cloning*, *Studia Philosophiae Christianae* 35(1999)1, 143-149.
63. *Społeczeństwa dezinformujące a inteligencja*, w: *Sztuczna inteligencja – jej nowe oblicze AI, CIR-14'99 (badania – zastosowanie – rozwój)*, XI Ogólnopolskie Konwersatorium, red. J. Tchórzewski, ZG PTC – Centrum Obsługi Badań Naukowych i Dydaktyki WSR-P w Siedlcach – Instytut Badań Systemowych PAN, Siedlce – Warszawa 1999, 23-26.
64. *Symulacja zjawisk dezinformacyjnych w świecie istot inteligentnych*, w: *Symulacja systemów gospodarczych. Prace Szkoły Antałówka'99*, red. W. Misiąg, Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości i Zarządzania im. L. Koźmińskiego – Politechnika Wrocławska, Warszawa – Wrocław 1999, 117-130.
65. *To jest w śmierci najpiękniejsze. Rozmowę z prof. ATK dr hab. A. Latawiec prowadzili: M. Redłowska, M. Burchart*, *Nowe Państwo* 45-46(206-207), 5-12.11.1999.
66. *Wprowadzenie*, w: *Między filozofią przyrody a ekofilozofią*, red. A. Latawiec, G. Bugajak, Wydawnictwo ATK, Warszawa 1999, 7-12, (współautorstwo z: G. Bugajak).
67. *Wybrane aspekty edukacyjne inspirowane przez filozofię medycyny i ekomedycynę*, w: *Ochrona środowiska w filozofii i teologii*, red. J.M. Dołęga, J.W. Czartoszewski, Wydawnictwo ATK, Warszawa 1999, 142-152.

68. *Wybrane aspekty symulacji zjawisk biologicznych*, w: VI Krajowa Konferencja „Komputerowe wspomaganie badań naukowych”, VI KOWBAN’99, red. M. Piekarski, Wrocławskie Towarzystwo Naukowe, Wrocław 1999, 203-209.
69. (red.) *Filozoficzne i naukowo-przyrodnicze elementy obrazu świata*, t. 2, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2000, (współredakcja z: G. Bugajak, K. Kloskowski).
70. *Człowiek wobec cierpienia i śmierci*, w: *Człowiek i pustka. Problemy wakuumologii*, red. Z. Hull, W. Tulibacki, Olsztyńska Szkoła Wyższa, Olsztyn 2000, 219-225.
71. *Filozoficzno-teologiczne implikacje klonowania embrionów ludzkich*, w: *Bioetyczne problemy inżynierii genetycznej. Materiały na III Krajową Konferencję z cyklu „Nauka na przełomie wieku”*, 5 czerwca 2000, red. W. Dyk, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2000, 39-51.
72. *Model edukacji ekologicznej*, w: *Wychowanie dla przyszłości, dylematy współczesnego wychowania*, t. 5, red. S. Konstańczak, Wyższa Szkoła Pedagogiczna w Słupsku, Słupsk 2000, 250-260.
73. *Nauka, filozofia i religia a obraz świata*, w: *Filozoficzne i naukowo-przyrodnicze elementy obrazu świata*, t. 2, red. A. Latawiec, K. Kloskowski, G. Bugajak, Wydawnictwo ATK, Warszawa 2000, 192-212, (współautorstwo z: G. Bugajak).
74. *Rodzina ekologiczna – co to jest?*, w: *Ekologia rodziny ludzkiej*, Episteme 7, red. J.M. Dołęga, J.W. Czartoszewski, Wydawnictwo Wszechnicy Mazurskiej – Acta Universitatis Masuriensis, Olecko 2000, 43-57.
75. *Sztuczna inteligencja narzędziem manipulacji?*, w: *Sztuczna inteligencja 15’2000 (badania – zastosowania – rozwój)*, IV Krajowa Konferencja Naukowa, red. J. Tchórzewski, Wydawnictwo Akademii Podlaskiej, Siedlce 2000, 9-14.
76. *Transformacje w filozofii inspirowane rozwojem nauki i techniki. Rozważania w świetle pojęcia zdrowia i choroby*, w: *Ekologia a procesy transformacji*, red. J. Dębowski, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn 2000, 29-36.
77. *Transformacje w filozofii u progu trzeciego tysiąclecia – refleksje filozofa przyrody*, w: *Filozofia po tej i tamtej stronie wieku. Materiały z konferencji naukowej. Katowice – Wisła (10-14 maja 1999)*, red. J. Bańka, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego Katowice 2000, 158-164.
78. *Użyteczność metody symulacji w badaniu świata istot żywych*, w: *V Krajowa Konferencja „Modelowanie cybernetyczne systemów biologicznych”*, (MCSB 19-20.05.2000), Wydawnictwo AGH, Kraków 2000, 113-116.
79. *Wpływ inżynierii genetycznej na bezpieczeństwo człowieka*, w: *Polityka – Ekologia – Kultura. Społeczne przesłanki i przejawy kryzysu ekologicznego*, red. A. Papuziński, Wydawnictwo Uczelniane WSP, Bydgoszcz 2000, 71-78.
80. *Wprowadzenie*, w: *Filozoficzne i naukowo-przyrodnicze elementy obrazu świata*, t. 2, red. A. Latawiec, K. Kloskowski, G. Bugajak, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2000, 7-12, (współautorstwo z: G. Bugajak).
81. (red.) *Filozoficzne i naukowo-przyrodnicze elementy obrazu świata*, t. 3, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2001, (współredakcja z: G. Bugajak).
82. *Ból i cierpienie człowieka w obliczu śmierci*, *Advances in Clinical and Experimental Medicine* 10(2001)2, 105-109.

83. *Edukacja ekologiczna dziś*, w: *Ochrona środowiska społeczno-przyrodniczego w filozofii i teologii*, red. J.M. Dołęga, J. Czartoszewski, A. Skowroński, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2001, 167-171.
84. *Prawda w doświadczeniu cierpienia i śmierci*, *Sztuka Leczenia* 7(2001)1, 49-53.
85. *Samotność człowieka wobec cierpienia i śmierci*, w: *Problemy współczesnej tanatologii. Medycyna – Antropologia kultury – Humanistyka*, t. 5, red. J. Kolbuszewski, Wrocławskie Towarzystwo Naukowe, Wrocław 2001, 37-42.
86. *Użyteczność systemowego ujęcia symulacji*, w: *Symulacja systemów gospodarczych*, red. E. Malinowska, W. Misiąg, Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości i Zarządzania im. Leona Koźmińskiego – Politechnika Wrocławska, Warszawa – Wrocław 2001, 139-148.
87. *Wprowadzenie*, w: *Filozoficzne i naukowo-przyrodnicze elementy obrazu świata*, t. 3, red. G. Bugajak, A. Latawiec, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2001, 7-13.
88. *Filozofia w służbie medycyny*, w: *Dydaktyka filozofii u progu XXI wieku. Problemy ogólne i perspektywy*, red. E. Piotrowska, J. Wiśniewski, Wydawnictwo Fundacji Humaniora, Poznań 2002, 193-211.
89. *Granice ingerencji medycznej – zachowanie czy naruszenie tożsamości człowieka?*, *Sztuka Leczenia* 8(2002)1, 21-26.
90. *Ks. prof. dr hab. Kazimierz Klósak*, w: *Ocalić od zapomnienia, Profesorowie Akademii Teologii Katolickiej w Warszawie we wspomnieniach wychowanków*, red. J.M. Dołęga, J. Mandziuk, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2002, 82-86.
91. *Sprawiedliwość wobec cierpienia i śmierci małego dziecka*, w: *Problemy współczesnej tanatologii. Medycyna – Antropologia kultury – Humanistyka*, t. 6, red. J. Kolbuszewski, Wrocławskie Towarzystwo Naukowe, Wrocław 2002, 125-129.
92. *Teoretyczny i praktyczny wymiar symulacji*, w: *Od kosmologii do ekofilozofii. Problemy filozoficzne XXI wieku*, *Episteme* 22, red. J.M. Dołęga, Wydawnictwo Wszechnicy Mazurskiej – Acta Universitatis Masuriensis, Olecko 2002, 305-324.
93. *Chance and the Frankenstein's Syndrome*, *Studia Philosophiae Christianae* 39(2003)1, 176-184.
94. *Istota i sens dezinformacji we współczesnym świecie*, w: *Etyka wobec problemów współczesnego świata*, red. H. Promieńska, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 2003, 77-90.
95. *Próba usprawiedliwienia krzywdy*, w: *Krzywda. Zagadnienia teoretyczne i problemy praktyk*, red. W. Tulibacki, Olsztyńska Szkoła Wyższa im. Józefa Rusieckiego, Olsztyn 2003, 47-61.
96. *Problem postępu w filozofii*, w: *Filozofia: minule podoby – súčasne perspektivy*, red. E. Farkasova, M. Szapuova, Maxima Press, Bratislava 2003, 119-124.
97. *Rzeczywistość a świat wirtualny*, w: *Symulacja systemów gospodarczych*, (*Studia i Materiały 15. Prace Naukowe Instytutu Organizacji i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej* 74), red. A. Balcerak, E. Radosiński, B. Mielczarek, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003, 121-131.
98. (red.) *Mysł filozoficzna Księdza Profesora Kazimierza Klósaka – w dwudziestą rocznicę śmierci*, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2004, (współredakcja z: G. Bugajak).

99. *Ausgewählte Schutzmechanismen der Natur als Argument für Rationalität in der Gentechnik (Selected Defensive Mechanisms in Nature as an Argument for Rationality in Bioethics)*, w: *Rationalität in der Angewandten Ethik. Racionalita v aplikovaných etikách. Rationality in Applied Ethics*, red. P. Fobel, G. Banse, A. Kiepas, G. Zecha, Vydavateľstvo Kniháreň Jan Bernát, Banská Bystrica 2004, 115-120.
100. *Człowiek w kontekście idei zrównoważonego rozwoju*, w: *Filozoficzne, społeczne i ekonomiczne uwarunkowania zrównoważonego rozwoju*, red. A. Pawłowski, Drukarnia Liber Duo Kolor, Lublin 2004, 219-226.
101. *Filozofia przyrody w szkole warszawskiej*, w: *Mysł filozoficzna Księdza Profesora Kazimierza Klósaka – w dwudziestą rocznicę śmierci*, red. G. Bugajak, A. Latawiec, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2004, 139-152.
102. *Fuzzy logic and nihilistic on the backround of the artificial intelligence*, *Journal of Artificial Intelligence* 1(2004)2, 35-39, (współautorstwo z: M. Lubański).
103. *Kilka uwag w sprawie przypadku*, w: *Wokół biofilozofii Kazimierza Kloskowskiego. Wybrane zagadnienia*, red. M. Bała, Wydawnictwo Diecezji Pelplińskiej „Bernardinum”, Pelplin 2004, 81-86.
104. *Próba obrony wartości absolutnych w kontekście cywilizacji globalnej*, w: *Wartości i ich funkcje w kształtowaniu cywilizacji globalnej*, red. J. Bańka, S. Bukowska, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 2004, 126-135.
105. *Słowo od redaktorów*, w: *Mysł filozoficzna Księdza Profesora Kazimierza Klósaka – w dwudziestą rocznicę śmierci*, red. G. Bugajak, A. Latawiec, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2004, 11-17, (współautorstwo z: G. Bugajak).
106. *Uwagi w sprawie wirtualności*, *Studia Philosophiae Christianae* 40(2004)2, 279-291.
107. (rec.) D. Ślęczek-Czakon, „Problem wartości i jakości życia w sporach bioetycznych”, *Katowice 2004*, ss. 261, *Studia Philosophiae Christianae* 41(2005)1, 181-190.
108. (red.) *Filozoficzne i naukowo-przyrodnicze elementy obrazu świata*, t. 4, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2005, (współredakcja z: G. Bugajak).
109. (red.) *Filozoficzne i naukowo-przyrodnicze elementy obrazu świata*, t. 5-6, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2005, (współredakcja z: G. Bugajak).
110. (red.) *W poszukiwaniu istoty życia*, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2005, (współredakcja z: G. Bugajak).
111. *Ekomedycyna a środowisko rodzinne*, w: *Ochrona środowiska i edukacja ekologiczna w regionie: Gmina Turośl i Wigierski Park Narodowy*, *Episteme* 42, red. J.M. Dołęga, Wydawnictwo Wszechnicy Mazurskiej – Pracownia Filozofii Etyki i Edukacji Ekologicznej UKSW w Warszawie, Olecko – Warszawa 2005, 157-168.
112. *Manipulacje informacją czynnikiem zagrażającym bezpieczeństwu człowieka*, w: *Bezpieczeństwo człowieka wobec współczesnych i przyszłych wyzwań. Monografia nr 1*, red. J. Dębowski, E. Jarmoch, A.W. Świderski, Wydawnictwo ODN, Siedlce 2005.
113. *Świat wirtualny krzywym zwierciadłem rzeczywistości*, w: *Symulacja systemów społecznych i gospodarczych*, red. A. Balcerak, W. Kwaśnicki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005, 263-270.

114. *Wprowadzenie*, w: *Filozoficzne i naukowo-przyrodnicze elementy obrazu świata*, t. 4, red. G. Bugajak, A. Latawiec, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2005, 7-13, (współautorstwo z: G. Bugajak).
115. *Wprowadzenie*, w: *Filozoficzne i naukowo-przyrodnicze elementy obrazu świata*, t. 5-6, red. G. Bugajak, A. Latawiec, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2005, 7-13, (współautorstwo z: G. Bugajak).
116. *Wprowadzenie*, w: *W poszukiwaniu istoty życia*, red. G. Bugajak, A. Latawiec, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2005, 11-18, (współautorstwo z: G. Bugajak).
117. *Za i przeciw samotności człowieka wobec śmierci*, w: *Człowiek wobec śmierci. Aspekty psychologiczno-pastoralne*, red. J. Makselon, Wydawnictwo PAT w Krakowie, Kraków 2005, 41-48.
118. *Życie w kontekście informacji biologicznej*, w: *W poszukiwaniu istoty życia*, red. G. Bugajak, A. Latawiec, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2005, 41-54.
119. *Destrukcyjny czy twórczy charakter samotności (ujęcie systemowe)*, w: *Zrozumieć samotność. Studium interdyscyplinarne*, red. P. Domeracki, W. Tyburski, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2006, 83-92.
120. *Dialog jako przestrzeń dla bezpieczeństwa człowieka*, w: *Bezpieczeństwo człowieka a proces transformacji systemowej*, red. J. Dębowski, E. Jarmocha, A.W. Świderski, Wydawnictwo Akademii Podlaskiej, Siedlce 2006, 201-206.
121. *Krzywda w kontekście filozoficzno-teologicznym*, *Studia Leopoliensia* (2006), 113-121.
122. *Ksiądz Profesor Bernard Hałaczek – uczeń polskiego Teilharda de Chardin*, w: *Człowiek w czasie i przestrzeni*, red. J. Tomczyk, A. Abdank-Kozubski, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2006, 51-58.
123. *Próba obrony filozofii przyrody*, *Roczniki Filozoficzne* 54(2006)1, 319-322.
124. *Świat wirtualny jako nowy przedmiot filozofii przyrody*, *Roczniki Filozoficzne* 54(2006)2, 119-132.
125. *W poszukiwaniu istoty dylematów etycznych*, w: *Etyka wobec współczesnych dylematów*, red. K. Kalka, A. Papużyński, Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz 2006, 19-35.
126. *Dialog jako przestrzeń spotkania w wielokulturowości*, w: *Osobnosť slovenskej filozofie – Igor Hrušovský*, red. Z. Plasienkova, E. Lalikova, SAV – IRIS, Bratislava 2007, 206-212.
127. (red.) *Filozoficzne i naukowo-przyrodnicze elementy obrazu świata*, t. 7, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2008, (współredakcja z: G. Bugajak).
128. *O swoistości człowieka*, w: *W poszukiwaniu swoistości człowieka*, red. G. Bugajak, J. Tomczyk, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2008, 9-11.
129. *Użyteczność systemowego ujęcia świata wirtualnego*, w: *W kierunku filozofii klasycznej. Inspiracje i kontynuacje*, red. J. Krokos, K. Świętorzecka, R. Tomanek, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2008, 303-312.
130. *Rola symulacji w kreowaniu świata wirtualnego*, w: *Człowiek a światy wirtualne*, red. A. Kiepas, M. Sułkowska, M. Wołek, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 2009, 50-58.
131. *Tajemnice natury. Zarys filozofii przyrody*, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2009, (współautorstwo z: G. Bugajak, J. Kukowski, A. Lemańska, D. Ługowska, A. Świeżyński).

132. *Teoretyczne i metateoretyczne założenia w teoriach genezy życia*, w: *Filozoficzne i naukowo-przyrodnicze elementy obrazu świata*, t. 8, red. A. Lemańska, A. Świeżyński, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2010, 120-131.
133. *The Progress in the Philosophy of Nature*, w: *Philosophy of Nature Today*, red. A. Świeżyński, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2009, 39-58.
134. *Тотуистская Философия природы (Варшавской школы)*, w: *Философия природы сегодня*, red. I.K. Lisiejew, W. Ługowski, КАНОН, Москва 2009, 283-295.
135. *W poszukiwaniu obrazu współczesnej filozofii przyrody*, w: *Filozofia przyrody współcześnie*, red. M. Kuszyk-Bytniewska, A. Łukasik, Wydawnictwo Universitas, Kraków 2010, 29-41.
136. *Troubles with the Philosophy of Medicine*, w: *Knowledge and Values. Selected Issues in the Philosophy of Science*, red. A. Świeżyński, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2011, 117-134.
137. *Samoleczenie – za czy przeciw? (aspekty edukacyjno-etyczne)*, w: *Samoleczenie*, red. K. Krajewski-Siuda, Instytut Sobieskiego, Warszawa 2012, 179-186, (współautorstwo z: M. Nowakowska).
138. *Jak nauczać filozofii przyrody?*, w: *Filozofia przyrody, (Dydaktyka filozofii, t. 3)*, red. S. Janeczek, A. Starościc, D. Dąbek, J. Herda, Wydawnictwo KUL, Lublin 2013, 443-460.
139. *God and Nature. Selected Issues in the Philosophy and Theology of Nature*, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2014, (współautorstwo z: G. Bugajak, D. Kucharski, A. Lemańska, D. Ługowska, A. Świeżyński, J. Tomczyk).
140. *Różne odsłony szczęścia*, w: *Filozofia – Etyka – Ekologia. Profesorowi Włodzimierzowi Tyburskiemu w darze*, red. P. Domeracki, A. Grzebiński, R. Wiśniewski, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2015, 399-408.
141. *Twórczość Jacka Antoniego Zielińskiego okiem filozofia przyrody*, *Fraza. Poezja – Proza – Esej* 1-2(2016)91-92, 55-56.
142. *Zdrowie w kontekście zrównoważonego rozwoju*, w: *Sozologia systemowa*, t. 9: *Zdrowie. Człowiek i jego środowisko w aspekcie przyrodniczym, filozoficznym i teologicznym*, red. D. del Mastro, W. Dyk, T. Dyk, W. Skrzypczak, Volumina, Szczecin – Fasano 2016, 47-60, (współautorstwo z: M. Latawiec).
143. *Problem samotności człowieka wobec cierpienia i śmierci*, w: *Oswoić jaskółkę, czyli ze śmierci do życia*, red. K. Bomber, P. Ochotny, Wydawnictwo Naukowe UKSW, Warszawa 2018, 141-152.
144. *Kazimierz Kloskowski, (Polska Filozofia Chrześcijańska xx wieku, t. 3)*, Wydawnictwo Naukowe Akademii Ignatianum w Krakowie, Kraków 2019, (współautorstwo z: G. Bugajak, A. Lemańska, A. Świeżyński).
145. *Kazimierz Kloskowski, (The Polish Christian Philosophy in 20th Century, Vol. 3)*, Ignatianum University Press, Kraków 2019, (współautorstwo z: G. Bugajak, A. Lemańska, A. Świeżyński).
146. *Tajemnice Natury. Zarys filozofii przyrody*, Wydawnictwo Naukowe UKSW, Warszawa 2019, (wydanie drugie, zmienione), (współautorstwo z: G. Bugajak, J. Kukowski, A. Lemańska, D. Ługowska, A. Świeżyński).
147. *Zrównoważony rozwój – utopia czy możliwości realizacji?*, *Problemy ekorozwoju – Problems of Sustainable Development* 14(2019)2, 111-116, (współautorstwo z: P. Bukrejewski, A. Matuszewska).

148. *Mój mistrz i nauczyciel ksiądz prof. dr hab. Mieczysław Lubański*, w: *Zarządzanie przedsiębiorstwem w społecznej nauce Kościoła*, red. W. Gajda, P. Soroka, Oficyna Wydawnicza Warszawskiej Szkoły Zarządzania Szkoły Wyższej, Warszawa 2020, 11-18.
149. *Some remarks concerning virtuality*, *Studia Philosophiae Christianae* 56(2020) Special Issue 2, 81-94.
150. *Użyteczność koncepcji przypadku Grzegorza Bugajaka w naukach przyrodniczych*, *Studia Philosophiae Christianae* 56(2020)4, 93-112, (współautorstwo z: M. Latawiec).

Fragmenty recenzji dorobku naukowego Anny Latawiec w postępowaniu o nadanie tytułu naukowego profesora

„ Należy podkreślić oryginalność w uprawianiu filozofii przez Annę Latawiec. (...) Jako filozof przyrody i filozof nauki konsekwentnie wychodzi od faktów naukowych, by przejść do faktów filozoficznych. Jest to tzw. »oddolne« uprawianie filozofii. Dlatego w jej analizach istotne miejsce zajmuje wiedza z zakresu nauk przyrodniczych.

Konsekwentnie w swoich publikacjach i wystąpieniach wykazuje ona, że naczelne miejsce w kształtowaniu obrazu świata zajmuje informacja. W odniesieniu do rzeczywistości ożywionej jest to informacja biologiczna (tu wykorzystuje swą autorską propozycję rozumienia informacji biologicznej). Podkreśla więc, że informacja towarzyszy nam nieustannie, przy czym do zaistnienia i trwania życia jest ona niezbędna. Kładzie nacisk także na rolę dezinformacji w procesach życiowych. Analizując złożone zjawiska życiowe, dostrzega konieczność rzetelnego przebadania wszelkich przedzałożeń przyjmowanych w nauce i w filozofii. Ukazuje obszary manipulacji pojawiające się w nauce – szczególnie na terenie ekologii, medycyny. Warto wspomnieć, że wprowadza własne określenia i podziały typów manipulacji.

W jej tekstach znajdujemy szereg przykładów dbałości o precyzję języka, stąd w przypadku wieloznaczności, niejasności pojęć, proponuje ona własne określenia, własne klasyfikacje tych pojęć, a nawet własne koncepcje. Takim ważnym obszarem jej zainteresowań, uzasadnionym jej wykształceniem, jest problematyka świata wirtualnego. Wykorzystując metodologię systemową, nie tylko wypracowała określenie świata wirtualnego, traktując go jako system, ale i zaproponowała oryginalny skład elementów tworzących ten świat, oraz zdefiniowała relacje zachodzące między tymi elementami. Dzięki tej koncepcji udało się jej rozwiązać problem zacierania granicy między światem rzeczywistym i wirtualnym.

Podobnie, dookreślając w języku systemowym stan samotności (i choroby), udało się jej wyjaśnić przyczyny powstawania w tym stanie grup wsparcia, a także przyczyny destrukcji. Wykazała, że wynika to z definicji systemu, jakim jest człowiek samotny.

Dbłość o precyzję języka wyraźnie występuje w tekstach poświęconych sztucznej inteligencji, świadomości rozpatrywanej z punktu widzenia nauk biologicznych, myślenia jako własności mózgu, ale i jako przedmiot zabiegów symulacyjnych.

W tekstach poświęconych informacji biologicznej dąży do wykazania, że mamy do czynienia z kategorią filozoficzną. Wykazuje użyteczność naukową metody symulacji, a także ujęć systemowych, szczególnie jako narzędzia poznania.

W swoich badaniach jest bardzo twórcza. Wprowadza nowe pojęcia, jak np. ekomedycyna. Próbuje analizować sytuacje traumatyczne, jak choroba terminalna, śmierć, aby wykazać aktualność i zasadność stosowania katalogu wartości absolutnych. »

Ks. prof. dr hab. Józef Marceł Dołęga (s. 10-12)

» Anna Latawiec podejmując refleksję nad istotą życia i jego genezą, korzysta z odkryć i uzasadnień formułowanych w tym względzie przez nauki szczegółowe, jednakże podejmuje próbę znalezienia własnego filozoficznego klucza do tej problematyki. Kluczem tym zdaje się być teoria systemów i teoria symulacji, lecz również i koncepcja informacji biologicznej. Odwołując się do różnych stanowisk z historii filozofii, wprowadza Autorka w swoich artykułach między innymi pojęcie »informacji biologicznej« i odróżniając informację zewnętrzną i wewnętrzną, przyjmuje w gruncie rzeczy jej funkcjonalne rozumienie. Informacja biologiczna jest bowiem tym, co umożliwia i służy życiu, zarówno teraz, jak i w przyszłości. A takie rozumienie informacji biologicznej prowadzi w konsekwencji do wskazania na zdolności do wykonywania czynności wsobnych jako na istotny wskaźnik życia. (...)

W odniesieniu do problemów związanych z genezą życia tropi też różne, nie zawsze jawne i przejrzyste, teoretyczne i metateoretyczne założenia leżące u podstaw różnych pojawiających się w tym względzie koncepcji. Wskazuje przy tym na te ukryte założenia, które w konsekwencji pozwalają się ocenić jako określona forma symulacji. Aby tego uniknąć, należy

ujawniać przyjmowane założenia, czyniąc je jednocześnie przedmiotem refleksji i ewentualnej krytyki. Jest to niezbędne tym bardziej, że ideał nauki bezzałożeniowej jest w gruncie rzeczy nierealizowalnym mitem. (...)

W kontekście zagadnień związanych z podziałem na to, co sztuczne i na to, co naturalne narzędziem analiz staje się dla Anny Latawiec teoria systemów i teoria symulacji. Stosuje ona to narzędzie do analizy wielu szczegółowych problemów, gdyż obok zagadnień dotyczących świadomości podejmuje tu przykładowo też kwestię zdrowia i choroby, śmierci, samotności, przemian współczesnej rodziny. Korzystając z tego paradygmatu systemowego, wprowadza wiele istotnych rozróżnień, ważnych dla zrozumienia określonych zjawisk i procesów, jak i pozwalających uporządkować aktualny stan wiedzy i wskazać na dalsze perspektywy i kierunki badawcze. Efektywność tego podejścia systemowego przejawia się także w tym przypadku w tym, iż w wyniku narzuconej przez ten paradygmat dyscypliny poznawczej prowadzony wywód staje się przejrzysty, wzbogacony o odpowiednie argumenty i o uzasadnione przez przesłanki oraz wnioski z prowadzonych analiz. (...)

Kolejnym ważnym obszarem naukowych zainteresowań Anny Latawiec jest dziedzina bioetyki, filozofii medycyny i etyki, gdzie wiele z analizowanych i dyskutowanych obecnie problemów ma swoje źródła w skutkach upowszechniania odkryć nauki i techniki. Te ostatnie prowadzą do wielu nowych i dotąd niespotykanych sytuacji, co sprawia, iż konsekwencje i wyzwania, z jakimi mamy do czynienia, rodzą również wiele nowych dylematów i problemów natury etycznej. (...) Autorka podejmuje tu ważne w kontekście ścierania się lokalności i globalności problemy, związane z rolą wartości, przy czym wskazuje także na źródła współczesnych tendencji integracyjnych, jak i dezintegracyjnych. (...) Pozwala to w niestereotypowy sposób spojrzeć na określone zjawiska, jak np. na zjawisko krzywdy, gdzie pojawiają się rozważania dotyczące różnych płaszczyzn prawdy i manipulacji. Podobne perspektywy można odnaleźć w przypadku rozważań dotyczących cierpienia i śmierci. Problematyka tanatologiczna przewija się w całym dorobku naukowym Anny Latawiec i stanowi ważny obszar jej zainteresowań naukowych, będący zarazem znakomitą egzemplifikacją jej możliwości poznawczych. ”

Prof. dr hab. Andrzej Kiepas (s. 3-7)

„ Dr hab. Anna Latawiec świadoma wielkich możliwości eksplanacyjnych, ukrytych w systemowym podejściu do biologii, stara się spopularyzować tę teorię wśród filozofów i metodologów nauki. Kontynuuje i propaguje program swojego promotora, ks. prof. M. Lubańskiego, który był pionierem systemowego podejścia do człowieka. Stosuje teorię systemów do zdefiniowania życia, informacji biologicznej, zdrowia, choroby, rodziny, problemu samotności i stosunku do śmierci. Podejmując te problemy, podkreśla i analizuje ich złożony, dynamiczny charakter. Pokazuje, że każdy ważny aspekt życia ma charakter systemowy, bowiem bez złożoności i oddziaływań nie ma życia. Statyczne i proste mogą być tylko układy nieożywione. (...)

Metodologiczna analiza prowadzonych w biologii badań, polegających na systemowym modelowaniu i symulacji zjawisk, stanowi najważniejszą część dorobku dr hab. Anny Latawiec należącego do filozofii i metodologii nauki. Prawie wszystkie prace zaliczone do tego obszaru badawczego dotyczą definicji życia, systemowej analizy jego aspektów, modelowania i symulacji. (...)

Dr hab. Anna Latawiec od lat aktywnie pracuje nad wybranymi, istotnymi problemami filozofii nauki, zwłaszcza biologii, przyczyniając się do rozwoju tych dziedzin. Lubi pracować nad problemami nowymi i aktualnymi, wnosząc wartościowy wkład w ich formułowanie i rozwiązywanie. ”

Prof. dr hab. Michał Tempczyk (s. 2-3, 7)

„ (...) wiele pozycji składających się na (...) dorobek Kandydatki znałem merytorycznie już wcześniej. Stykałem się z nimi w materiałach konferencji, których byłem współorganizatorem lub członkiem komitetu naukowego, czytałem je w czasopiśmie, sięgałem także do opracowań zwartych. W rezultacie pośrednio korzystałem z dorobku Pani prof. Latawiec w moich badaniach naukowych, a także przy przygotowywaniu zajęć dla studentów i doktorantów. Mogę więc zaświadczyć na podstawie własnej

oceny merytorycznej, że są to nieodmiennie prace o bardzo wysokim poziomie naukowym, doskonale opracowane merytorycznie i formalnie, a w szczególności o znacznym stopniu oryginalności. (...)

Na ten pełny obraz składa się (...) w pierwszej kolejności uznanie i autorytet naukowy, jakie Kandydatka posiada w środowisku naukowców zarówno polskich, jak i zagranicznych, zwłaszcza wśród osób, które interesują się zagadnieniami filozoficznych konsekwencji rozwoju informatyki, technik symulacji komputerowych oraz (zwłaszcza) komputerowej symulacji systemów biologicznych z ludzkim mózgiem (jako siedliskiem naturalnej inteligencji) na czele. Stykając się z wieloma osobami zajmującymi się tymi zagadnieniami, zarówno w obszarze informatyki (gdzie powstają i są rozwijane nowe narzędzia, takie właśnie jak interesujące opiniowaną modele symulacyjne różnych systemów oraz techniczne zręby tworzenia wirtualnych światów), jak i w obszarze związanym z kognitywistyką (...), wielokrotnie miałem okazję słuchać np. referatów, w których Pani Profesor Latawiec była przywoływana (słusznie!) jako uznany autorytet. Dowodzi to, że Kandydatka ma w tak zwanym »niewidzialnym uniwersytecie« (istnieje taki, w każdej dziedzinie) bardzo wysoką i dobrze ugruntowaną pozycję. Wielokrotnie słyszałem także o Niej bardzo pochlebne opinie w okolicznościach, w których osoby chwalcące Jej pracowitość, zdolności, a także skromność nie miały żadnego powodu, żeby wypowiadać opinie nieprawdziwe, a jednocześnie były to osoby mające w środowisku np. polskich informatyków ustaloną, bardzo wysoką pozycję (...).

(...) mamy tu do czynienia z sylwetką badacza o ugruntowanej i dobrze wypracowanej pozycji. Mimo niewielkiej liczby bezpośrednich kontaktów z Kandydatką mam w tej sprawie absolutnie zdecydowany pogląd, zawierający się w stwierdzeniu, że w dorobku i w sylwetce naukowej prof. Latawiec dostrzegam owo rzadkie połączenie bardzo wysokiej kompetencji naukowej z bardzo dużą skromnością, które znamionuje ludzi rzeczywiście nieprzeciętnych. ☺

Prof. dr hab. Ryszard Tadeusiewicz (s. 4-5)

Anna Lemańska

UR. 16 MAJA 1953 ROKU, W HRUBIESZOWIE

Biogram

W latach 1972-1977 odbyła studia na Wydziale Matematyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego (magisterium na podstawie pracy *O forsingu booleowskim klasą właściwą warunków*), a w latach 1978-1983 – studia na kierunku filozofii przyrody na Wydziale Filozofii Chrześcijańskiej Akademii Teologii Katolickiej w Warszawie (magisterium na podstawie pracy *Przedmiot matematyki w materializmie dialektycznym*). W 1989 roku uzyskała stopień doktora nauk humanistycznych w zakresie filozofii na podstawie pracy

Zagadnienie empiryczności matematyki (promotor: ks. prof. Mieczysław Lubański, recenzenci: prof. Michał Tempczyk, prof. Edward Nieznański). W 1998 roku uzyskała stopień doktora habilitowanego na podstawie oceny dorobku naukowego i rozprawy *Filozofia przyrody a nauki przyrodnicze. Wybrane zagadnienia z teorii filozofii przyrody* (recenzenci: ks. prof. Mieczysław Lubański, prof. Adam Synowiecki, ks. abp prof. Józef Życiński). W 2015 roku otrzymała tytuł profesora nauk humanistycznych (recenzenci dorobku naukowego: prof. Andrzej Kiepas, prof. Edward Nieznański, prof. Zenon Roskał, prof. Paweł Zeidler).

Pracowała jako nauczycielka matematyki w xv Liceum Ogólnokształcącym w Warszawie oraz w Zespole Szkół Ekonomicznych Nr 2 w Warszawie. Od roku akademickiego 1981/1982 była zatrudniona na Wydziale Filozofii Chrześcijańskiej Akademii Teologii Katolickiej w Warszawie kolejno jako

asystent, adiunkt (1989), profesor nadzwyczajny (2001) i profesor (2019). W lutym 2021 roku przeszła na emeryturę.

W trakcie pracy na ATK/UKSW pełniła funkcje m.in.: kierownika Sekcji Filozofii Przyrody, kierownika Katedry Filozofii Przyrody, sekretarza i zastępcy redaktora naczelnego czasopisma *Studia Philosophiae Christianae*. Jest członkiem m.in. Polskiego Towarzystwa Filozoficznego. Była także członkiem Zarządu Warszawskiego Oddziału PTF.

Prowadziła badania z zakresu filozofii przyrody, filozofii przyrodoznawstwa i filozofii matematyki. W ramach badań z zakresu filozofii przyrody podejmowała zagadnienia dotyczące m.in. metody filozofii przyrody, pozwalającej zachować jej autonomię w stosunku do nauk przyrodniczych i metafizyki, a jednocześnie uwzględniającej wyniki nauk szczegółowych. Zajmowała się także filozoficzną problematyką czasu i przestrzeni, chaosu deterministycznego, relacji między kreacjonizmem a ewolucjonizmem, koncepcji „inteligentnego projektu”. W obszarze filozofii matematyki zajmowała się m.in. statusem wiedzy matematycznej i statusem obiektów matematycznych.

Jest autorką i współautorką siedmiu monografii oraz ponad stu innych publikacji w formie artykułów w czasopismach naukowych, rozdziałów w monografiach, recenzji, sprawozdań i haseł encyklopedycznych, a także współredaktorem kilku prac zbiorowych. Publikowała w języku polskim, angielskim i rosyjskim. Ponadto była promotorem trzech rozpraw doktorskich. Uczestniczyła w licznych konferencjach naukowych krajowych i międzynarodowych.

Została odznaczona Medalem Komisji Edukacji Narodowej i Brązowym Krzyżem Zasługi oraz otrzymała szereg nagród rektorskich za osiągnięcia naukowo-dydaktyczne oraz prace organizacyjne na rzecz ATK/UKSW.

Wykaz publikacji¹

1. (rec.) „*Mietodologičieskije problemy matematiki*”, Nowosybirsk 1979, *Studia Philosophiae Christianae* 17(1981)1, 213-215.
2. (rec.) E.A. Bielajew, W.J. Pierminow, „*Fiłosofskije i mietodologičieskije problemy matiematiki*”, Moskwa 1981, *Studia Philosophiae Christianae* 19(1983)1, 203-205.
3. (rec.) W.S. Łukianiec, „*Fiłosofskije osnovanija matiematiczieskiego poznania*”, Kijew 1980, *Studia Philosophiae Christianae* 19(1983)1, 201-203.
4. (rec.) G.E. Gorelik, „*Pocziemu prostranstwo triechmierno?*”, Moskwa 1982, *Studia Philosophiae Christianae* 20(1984)1, 195-197.
5. (rec.) G.I. Ruzawin, „*Fiłosofskije problemy osnovanij matiematiki*”, Moskwa 1983, *Studia Philosophiae Christianae* 21(1985)1, 166-172.
6. *Przedmiot matematyki w materializmie dialektycznym*, w: *Z zagadnień filozofii przyrodoznawstwa i filozofii przyrody*, t. 7, red. M. Lubański, S.W. Ślaga, Wydawnictwo ATK, Warszawa 1985, 23-53.
7. *Zagadnienie quasi-empiryzmu matematyki*, *Studia Philosophiae Christianae* 21(1985)2, 186-193.
8. *Twierdzenie Skolema-Löwenheima i jego konsekwencje*, *Studia Philosophiae Christianae* 22(1986)2, 99-108.
9. *Profesora Kazimierza Kłósaka metoda uprawiania filozofii przyrody*, *Studia Philosophiae Christianae* 23(1987)1, 133-149.
10. *Profesora Kazimierza Kłósaka metoda uprawiania filozofii przyrody*, w: *W poszukiwaniu prawdy*, red. M. Lubański, S.W. Ślaga, Wydawnictwo ATK, Warszawa 1987, 29-43, [przedruk pozycji (9)].
11. (rec.) W.J. Pierminow, „*Razwitije predstavlenij o nadiożnosti matiematiczieskiego dokazatelstwa*”, Izd. Moskovskogo Uniwiersitieta 1986, *Studia Philosophiae Christianae* 24(1988)1, 227-231.
12. *Metodologiczny i genetyczny empiryzm matematyki*, *Zagadnienia Naukoznawstwa* (1989)2, 315-327.
13. (rec.) M. Kline, „*Mathematics and the search for knowledge*, New York 1985, *Matematika. Poisk istiny*”, Moskwa 1988, *Studia Philosophiae Christianae* 26(1990)2, 156-160.
14. (rec.) P. Vjecsner, „*On Proof for the Existence of God, and Other Reflective Inquiries*”, New York 1988, *Studia Philosophiae Christianae* 26(1990)2, 116-118.
15. (rec.) J. Antoniewicz, „*Tablice matematyczno-fizyczne*”, Warszawa 1991, *Zagadnienia Naukoznawstwa* (1991)1, 159-161.
16. *Uwagi w sprawie istnienia przedmiotów matematycznych*, *Studia Philosophiae Christianae* 27(1991)1, 166-176.
17. *Matematyka – metamatematyka – filozofia matematyki*, *Studia Philosophiae Christianae* 28(1992)2, 231-239.

1 Chronologiczny wykaz prac autorskich i redagowanych Anny Lemańskiej, opublikowanych do roku 2020. (Publikacje wydane w tym samym roku zestawiono alfabetycznie).

18. *Uwagi o pojęciu zbioru*, *Studia Philosophiae Christianae* 28(1992)1, 69-85.
19. (rec.) M. Heller, „Nowa fizyka i nowa teologia”, *Tarnów* 1992, *Studia Philosophiae Christianae* 29(1993)1, 198-200.
20. *Czy matematyka staje się nauką eksperymentalną?*, *Zagadnienia Naukoznawstwa* (1994)1-4, 45-51.
21. *Hylemorficzna konstytucja ciał złożonych w świetle nauk przyrodniczych*, *Studia Philosophiae Christianae* 30(1994)1, 106-111.
22. *Poglądy filozoficzne Profesora Mieczysława Lubańskiego*, *Studia Philosophiae Christianae* 30(1994)2, 5-64, (współautorstwo z: A. Latawiec, S.W. Ślaga).
23. *Zagadnienie empiryczności matematyki*, w: *Z zagadnień filozofii przyrodznawstwa i filozofii przyrody*, t. 14, red. M. Lubański, S.W. Ślaga, Wydawnictwo ATK, Warszawa 1994, 129-244.
24. (rec.) „Cosmos – Logos”, pod red. T. Grabińskiej i M. Zabierowskiego, tom I: „Nauka, filozofia, wartości”, tom II: „Model i interpretacja”, *Wrocław* 1994, *Studia Philosophiae Christianae* 31(1995)2, 267-269.
25. (rec.) A. Grobler, „Prawda i racjonalność naukowa”, *Kraków* 1993, *Studia Philosophiae Christianae* 31(1995)1, 251-253.
26. (rec.) E. Kałuszyńska, „Modele teorii empirycznych”, *Warszawa* 1994, *Studia Philosophiae Christianae* 31(1995)2, 263-267.
27. (rec.) J. Dembek, „Przestrzeń i nieskończoność. Koncepcja matematyki H. Weyla i jej realizacja w pojęciu przestrzeni jako kontinuum”, *Kraków* 1994, *Studia Philosophiae Christianae* 31(1995)1, 253-256.
28. *Sprawozdanie z Konferencji: „Informacja w nauce i filozofii” ATK, 26.10.1994*, *Studia Philosophiae Christianae* 31(1995)1, 232-237.
29. (rec.) I. Stewart, „Liczby natury. Nierealna rzeczywistość matematycznej wyobraźni”, *Warszawa* 1996, *Studia Philosophiae Christianae* 32(1996)2, 295-299.
30. *Determinizm przyrodniczy a chaos deterministyczny*, *Studia Philosophiae Christianae* 32(1996)1, 203-211.
31. *Eksperyment komputerowy w matematyce*, *Filozofia Nauki* 4(1996)3, 143-148.
32. *Empiriologiczna teoria nauk szczegółowych*, w: *Z zagadnień filozofii przyrodznawstwa i filozofii przyrody*, t. 15, red. M. Lubański, S.W. Ślaga, Wydawnictwo ATK, Warszawa 1996, 183-226, (współautorstwo z: K. Kloskowski).
33. *Geometria euklidesowa*, w: *Słownik pojęć filozoficznych*, red. W. Krajewski, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa 1996.
34. *Geometrie nieeuklidesowe*, w: *Słownik pojęć filozoficznych*, red. W. Krajewski, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa 1996.
35. *Rozstrzygalność*, w: *Słownik pojęć filozoficznych*, red. W. Krajewski, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa 1996.
36. (rec.) J. Mioduszeński, „Ciągłość. Szkice z historii matematyki”, *Warszawa* 1996, *Studia Philosophiae Christianae* 33(1997)2, 197-200.
37. (rec.) T. Batóg, „Dwa paradygmaty matematyki. Studium z dziejów i filozofii matematyki”, *Poznań* 1996, *Studia Philosophiae Christianae* 33(1997)1, 205-208.

38. *Biologia a biofilozofia w ujęciu ks. Szczepana W. Ślagi*, Łódzkie Studia Teologiczne 6(1997), 51-58.
39. *Praktyczna filozofia przyrody alternatywą klasycznej filozofii przyrody?*, Studia Philosophiae Christianae 33(1997)1, 133-138.
40. *Sprawozdanie z piątej sesji Konwersatorium Filozoficznego ATK*, Studia Philosophiae Christianae 33(1997)2, 180-182, (współautorstwo z: J. Buczkowska).
41. *Zagadnienie eksperymentu w matematyce (w świetle teorii fraktali i chaosu deterministycznego)*, w: *Byt, Logos, Matematyka. Filozofia/Logika: Filozofia Logiczna 1995*, red. J. Perzanowski, A. Pietruszczak, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 1997, 401-408.
42. (rec.) A.D. Aczel, „Wielkie twierdzenie Fermata. Rozwiązanie zagadki starego matematycznego problemu”, Warszawa 1998, Studia Philosophiae Christianae 34(1998)2, 191-194.
43. (rec.) M. Heller, „Uchwycić przemijanie”, Kraków 1997, Studia Philosophiae Christianae 34(1998)1, 157-158.
44. (rec.) R. Penrose, „Makroświat, mikroświat i ludzki umysł”, Warszawa 1997, Studia Philosophiae Christianae 34(1998)1, 158-160.
45. (red.) *Filozoficzne i naukowo-przyrodnicze elementy obrazu świata*, t. 1, Wydawnictwo ATK, Warszawa 1998, (współredakcja z: A. Latawiec).
46. *Filozofia przyrody a nauki przyrodnicze. Wybrane zagadnienia z teorii filozofii przyrody*, Wydawnictwo ATK, Warszawa 1998.
47. *Kilka uwag o współczesnych obrazach świata*, w: *Filozoficzne i naukowo-przyrodnicze elementy obrazu świata*, t. 1, red. A. Latawiec, A. Lemańska, Wydawnictwo ATK, Warszawa 1998, 140-151.
48. *Chaos deterministyczny – rewolucja w nauce?*, Studia Philosophiae Christianae 35(1999)1, 105-113.
49. *Eksperyment komputerowy a istnienie obiektów matematycznych*, w: *Między matematyką a przyrodoznawstwem*, red. E. Piotrowska, D. Sobczyńska, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Filozofii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Poznań 1999, 187-202.
50. *Zagadnienie istnienia obiektów matematycznych*, Studia Philosophiae Christianae 35(1999)2, 21-32.
51. *Uwagi o przedmiocie matematyki*, Studia Philosophiae Christianae 36(2000)1, 193-212.
52. (rec.) M. Balaguer, „Platonism and Anti-Platonism in Mathematics”, Oxford-New York 1998, Studia Philosophiae Christianae 37(2001)1, 195-201.
53. *Forma i treść w matematyce a wartości poznawcze*, w: *Wiedza a wartości*, red. A. Motycka, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 2001, 111-125.
54. *Prawidłowości przyrody a stanowisko kreacjonizmu*, Advances in Clinical and Experimental Medicine 10(2001)2, Suppl. 1, 41-45.
55. *Rola doświadczenia w matematyce*, w: *Z zagadnień filozofii przyrodoznawstwa i filozofii przyrody*, t. 16, red. K. Kloskowski, M. Lubański, Wydawnictwo uksw, Warszawa 2001, 296-320.
56. *Rola matematyki w tworzeniu obrazu świata*, w: *Filozoficzne i naukowo-przyrodnicze elementy obrazu świata*, t. 3, red. G. Bugajak, A. Latawiec, Wydawnictwo uksw, Warszawa 2001, 81-92.

57. *Sprawozdanie z sesji „Filozofia ewolucji a filozofia stwarzania. Wkład Ks. Rektora Kazimierza Kloskowskiego do współczesnego ewolucjonizmu”*, Warszawa, 12.04.2000, *Studia Philosophiae Christianae* 37(2001)1, 224-227.
58. (red.) *Stwarzanie i ewolucja*, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2002, (współredakcja z: J. Buczkowska).
59. *Człowiek jako przedmiot i podmiot ewolucji*, w: *Stwarzanie i ewolucja*, red. J. Buczkowska, A. Lemańska, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2002, 117-129.
60. *Filozofia przyrody jako uzupełnienie wykształcenia na kierunku matematyczno-przyrodniczym*, w: *Dydaktyka filozofii u progu XXI wieku. Problemy ogólne i perspektywy*, red. E. Piotrowska, J. Wiśniewski, Wydawnictwo Fundacji Humaniora, Poznań 2002, 165-179.
61. *Filozofia przyrody*, w: *Od kosmologii do ekofilozofii. Problemy filozoficzne XXI wieku*, Episteme 22, red. J.M. Dołęga, Wydawnictwo Wszechnicy Mazurskiej – Acta Universitatis Masuriensis, Olecko 2002, 15-101.
62. *Kilka uwag o zagadnieniu prawdy w matematyce*, *Studia Philosophiae Christianae* 38(2002)2, 117-126.
63. *Kilka uwag o zdeterminowaniu przyrody*, *Studia Philosophiae Christianae* 39(2003)2, 221-235.
64. *Zagadnienie obrazowości niektórych rozumowań w matematyce*, w: *Logiczne podstawy rozumowań III*, red. J. Mrozek, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2003, 110-125.
65. (red.) *Z zagadnień filozofii przyrodoznawstwa i filozofii przyrody*, t. 17, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2004, (współredakcja z: M. Lubański).
66. *Kazimierza Kloskowskiego ewolucyjny model kreacji*, w: *Wokół biofilozofii Kazimierza Kloskowskiego. Wybrane zagadnienia*, red. M. Bała, Wydawnictwo Diecezji Pelplińskiej „Bernardinum”, Pelplin 2004, 87-99.
67. *O przestrzeni*, *Studia Philosophiae Christianae* 40(2004)2, 293-314.
68. *Wybrane zagadnienia z filozofii matematyki*, w: *Z zagadnień filozofii przyrodoznawstwa i filozofii przyrody*, t. 17, red. A. Lemańska, M. Lubański, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2004, 113-230.
69. *Zagadnienie faktów naukowych i filozoficznych*, w: *Myśl filozoficzna Księdza Profesora Kazimierza Kłósaka – w dwudziestą rocznicę śmierci*, red. G. Bugajak, A. Latawiec, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2004, 83-98.
70. *Zagadnienie przejścia od „empirycznej fenomenologii przyrody” do filozofii przyrody*, w: *Filozofia a nauka w myśli księdza Kazimierza Kłósaka*, red. Z. Liana, A. Michalak, Biblos, Kraków – Tarnów 2004, 27-39.
71. (rec.) J. Mrozek, „Status poznawczy matematyki”, Gdańsk 2004, *Studia Philosophiae Christianae* 41(2005)1, 190-196.
72. (rec.) R. Molski, „Rozmyślenia o filozofii matematyki. Pięć esejów”, Warszawa 2003, *Studia Philosophiae Christianae* 41(2005)1, 196-204.
73. *Zagadnienie redukcjonizmu w biologii współczesnej*, w: *W poszukiwaniu istoty życia*, red. G. Bugajak, A. Latawiec, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2005, 143-155.
74. (red.) *Z zagadnień filozofii przyrodoznawstwa i filozofii przyrody*, t. 18, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2006, (współredakcja z: M. Lubański).
75. *Cele i zadania filozofii przyrody*, *Roczniki Filozoficzne* 54(2006)1, 322-325.

76. *Czy możliwa jest dziś filozofia przyrody?*, w: *Człowiek w czasie i przestrzeni*, red. A. Abdank-Kozubski, J. Tomczyk, Wydawnictwo uksw, Warszawa 2006, 59-72.
77. *Ewolucja a kreacja*, *Studia Leopoliensia* 1(2006), 95-104.
78. *Filozofia przyrody a filozofia Boga*, *Roczniki Filozoficzne* 54(2006)2, 133-142.
79. *Poglądy filozoficzne księdza Profesora Kazimierza Kloskowskiego*, w: *Różności ekofilozofii*, *Episteme* 57, red. A. Skowroński, Wydawnictwo Wszechnicy Mazurskiej – Acta Universitatis Masuriensis, Olecko 2006, 349-362, (współautorstwo z: J. Buczkowska).
80. *Filozofia przyrody a wyniki nauk przyrodniczych*, *Studia Philosophiae Christianae* 43(2007)1, 115-123.
81. *Filozoficzne konsekwencje zasady przyczynowości*, *Przegląd Filozoficzny – Nowa Seria* 16(2007)3, 153-161.
82. *Początki człowieka w ujęciu filozofa przyrody*, w: *Kontrowersje wokół początków człowieka*, red. G. Bugajak, J. Tomczyk, Księgarnia św. Jacka, Katowice 2007, 298-310.
83. *Człowiek jako czynnik ewolucji*, w: *W poszukiwaniu swoistości człowieka*, red. G. Bugajak, J. Tomczyk, Wydawnictwo uksw, Warszawa 2008, 113-121.
84. *Spór o nieskończoność w matematyce*, w: *W kierunku filozofii klasycznej. Inspiracje i kontynuacje*, red. J. Krokos, K. Świętorzecka, R. Tomanek, Wydawnictwo uksw, Warszawa 2008, 399-414.
85. *Status metodologiczno-epistemologiczny koncepcji inteligentnego projektu*, w: *Pogranicza nauki. Protonauka – paranauka – pseudonauka. Filozofia przyrody i nauk przyrodniczych* 3, red. J. Zon, Wydawnictwo kul, Lublin 2008, 303-315.
86. (rec.) J. Turek, „*Filozoficzna interpretacja faktów naukowych*”, *Lublin 2009*, *Studia Philosophiae Christianae* 45(2009)2, 295-300.
87. (red.) *Z zagadnień filozofii przyrodoznawstwa i filozofii przyrody*, t. 19, Wydawnictwo uksw, Warszawa 2009, (współredakcja z: M. Lubański, A. Świeżyński).
88. *Czy 2+2=4? Kilka uwag o prawdzie*, *Studia Leopoliensia* 2(2009), 55-62.
89. *Filozofia przyrody jako podstawa dla sozologii*, *Problemy Ekologii* 13(2009)6, 297-299.
90. *Kilka uwag o roli komputerów w matematyce*, *Warszawskie Studia Teologiczne* 22(2009)1, 25-32.
91. *Роль достижений естественных наук в философии природы*, w: *Философия природы сегодня*, red. I.K. Lisiejew, W. Ługowski, КАНОН, Moskwa 2009, 345-357.
92. *Rozumienie w matematyce*, w: *Swoistość człowieka? Rozumność*, red. G. Bugajak, J. Tomczyk, Wydawnictwo uksw, Warszawa 2009, 87-96.
93. *Tajemnice Natury. Zarys filozofii przyrody*, Wydawnictwo uksw, Warszawa 2009, (współautorstwo z: G. Bugajak, J. Kukowski, A. Latawiec, D. Ługowska, A. Świeżyński).
94. *The Autonomous Philosophy of Nature*, w: *Philosophy of Nature Today*, red. A. Świeżyński, Wydawnictwo uksw, Warszawa 2009, 11-38.
95. *Filozofia przyrody a teologia*, w: *Przyrodoznawstwo – Filozofia – Teologia. Obszary i perspektywy dialogu*, red. J. Meller, A. Świeżyński, Wydawnictwo uksw, Warszawa 2010, 167-178.
96. *Filozofia przyrody czy przyrodoznawstwa?*, w: *Filozofia przyrody współcześnie*, red. M. Kusz-Bytniewska, A. Łukasik, Wydawnictwo Universitas, Kraków 2010, 43-53.

97. *Kreacjonizm ewolucyjny jako alternatywa koncepcji inteligentnego projektu*, w: *Teoria ewolucji a wiara chrześcijan*, red. E. Wiszowaty, K. Parzych-Blakiewicz, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, Olsztyn 2010, 119-129.
98. *Prawda a matematyka*, *Studia Philosophiae Christianae* 46(2010)1, 37-54.
99. *Wprowadzenie w problematykę początków Wszechświata i życia*, w: *Filozoficzne i naukowo-przyrodnicze elementy obrazu świata*, t. 8, red. A. Lemańska, A. Świeżyński, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2010, 7-10.
100. *Zagadnienie uznawania i prawdziwości twierdzeń matematycznych*, w: *Światy matematyki. Tworzenie czy odkrywanie?*, red. I. Bondecka-Krzykowska, J. Pogonowski, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im Adam Mickiewicza, Poznań 2010, 235-245.
101. (red.) *Z zagadnień filozofii przyrodoznawstwa i filozofii przyrody*, t. 20, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2011, (współredakcja z: M. Lubański, A. Świeżyński).
102. *Mieczysław Lubański*, w: *Encyklopedia Filozofii Polskiej*, red. M. Maryniarczyk i in., Polskie Towarzystwo Tomasza z Akwinu, Lublin 2011, 892-894.
103. *Naturalizm nauk przyrodniczych – mit czy utopia?*, *Studia Philosophiae Christianae* 47(2011)3, 78-91.
104. *Słowo wstępne*, w: *Z zagadnień filozofii przyrodoznawstwa i filozofii przyrody*, t. 20, red. A. Lemańska, M. Lubański, A. Świeżyński, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2011, 11-30.
105. *Spór o nieskończoność kosmosu*, *Roczniki Filozoficzne* 59(2011)2, 189-206.
106. *Truth in Mathematics*, w: *Knowledge and Values. Selected Issues in the Philosophy of Science*, red. A. Świeżyński, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2011, 95-116.
107. *Zagadnienie celu ewolucji*, w: *Transfer idei. Od ewolucji w biologii do ewolucji w astronomii i kosmologii*, red. Z. Roskal, Wydawnictwo KUL, Lublin 2011, 21-30.
108. *Zagadnienie istnienia istotowej różnicy między materiążywioną a nieżywioną*, *Łódzkie Studia Teologiczne* 20(2011), 145-154.
109. *Czy nauki przyrodnicze dowodzą istnienia Boga? Inteligentny projekt a ewolucja*, *Studia Leopoliensia* 5(2012), 35-48.
110. *Matematyka a przyroda w ujęciu ks. abpa Józefa Życińskiego*, *Roczniki Filozoficzne* 60(2012)4, 283-296.
111. *Uwagi o platonizmie matematycznym*, *Filozofia Nauki* 20(2012)2, 95-105.
112. *Filozofia przyrody a nauki przyrodnicze*, w: *Filozofia przyrody, (Dydaktyka filozofii, t. 3)*, red. S. Janeczek, A. Starościc, D. Dąbek, J. Herda, Wydawnictwo KUL, Lublin 2013, 31-52.
113. *Matematyczność czy matematyzowalność przyrody?*, *Studia Philosophiae Christianae* 49(2013)3, 5-24.
114. *Pochodzenie człowieka: ewolucja czy kreacja? Uwagi metodologiczne*, w: *Wokół genezy człowieka. Studia i rozprawy*, red. P.S. Mazur, Akademia Ignatianum – Wydawnictwo WAM, Kraków 2013, 11-30.
115. *Studia Philosophiae Christianae*, w: *Encyklopedia Katolicka*, t. 18, TN KUL JP II, Lublin 2013, 1081.
116. *Czy nauki przyrodnicze zagrażają wierze w Boga?*, w: *Relacja nauka – wiara. Nowe ujęcie dawnego problemu*, red. J. Goldbiak, M. Hereć, Wydawnictwo KUL, Lublin 2014, 113-128.

117. *God and Nature. Selected Issues in the Philosophy and Theology of Nature*, Wydawnictwo uksw, Warszawa 2014, (współautorstwo z: G. Bugajak, D. Kucharski, A. Latawiec, D. Ługowska, A. Świeżyński, J. Tomczyk).
118. *Absolute Truth and Mathematics*, w: *God, Truth, and Other Enigmas*, red. M. Szatkowski, Walter de Gruyter, Berlin – München – Boston 2015, 133-140.
119. *Ewolucja jako realizacja projektu?*, *Filozofia i Nauka. Studia filozoficzne i interdyscyplinarne* 3(2015), 353-358.
120. *Matematyka a przyroda. Kilka uwag metodologicznych*, w: *Filozofia matematyki i informatyki*, red. R. Murawski, Copernicus Center Press, Kraków 2015, 177-184.
121. *Determinizm*, w: *Encyklopedia filozofii przyrody*, red. Z. Roskał, Wydawnictwo KUL, Lublin 2016, 67-86.
122. *Postawa człowieka wobec przyrody a skuteczność ochrony środowiska*, *Teologia i Moralność* 11(2016)1, 7-16.
123. (rec.) Z. Hajduk, „Struktury metodologiczne w nauce. Słowa klucze filozofii nauki”, *Lublin 2016, Studia Philosophiae Christianae* 53(2017)4, 103-109.
124. *Kilka uwag o roli filozofii w biologii*, *Lectiones and Acroases Philosophicae* 10(2017)2, 7-18.
125. *Problem nieskończoności w przyrodzie*, w: *Nieskończoność. Badania interdyscyplinarne*, red. M. Saganiak, A. Kozłowska, D. Sulej, Wydawnictwo Naukowe uksw, Warszawa 2017, 13-26.
126. *Obiekty matematyczne a przedmioty fizyczne*, w: *Problemy filozofii matematyki i informatyki*, red. R. Murawski, J. Woleński, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Poznań 2018, 109-115.
127. *Zagadnienie istnienia duszy ludzkiej w świetle wyników nauk przyrodniczych*, w: *Teologiczna, filozoficzna i naukowa wizja człowieka*, (*Religia i mistyka*, t. 8), red. P. Moskał, Wydawnictwo KUL, Lublin 2018, 23-38.
128. *Implikacje filozoficzne poszukiwań ciemnej materii i ciemnej energii*, w: *Między filozofią a chemią. Księga jubileuszowa dla Profesora Pawła Zeidler*, red. J. Boruszewski, R. Kazibut, S. Leciejewski, T. Rzepiński, Z. Tworak, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Poznań 2019, 55-63.
129. *Kazimierz Kloskowski, (Polska Filozofia Chrześcijańska xx wieku, t. 3)*, Wydawnictwo Naukowe Akademii Ignatianum w Krakowie, Kraków 2019, (współautorstwo z: G. Bugajak, A. Latawiec, A. Świeżyński).
130. *Kazimierz Kloskowski, (The Polish Christian Philosophy in 20th Century, Vol. 3)*, Ignatianum University Press, Kraków 2019, (współautorstwo z: G. Bugajak, A. Latawiec, A. Świeżyński).
131. *Problem granicy między „żywe” a „martwe”*, w: *Genius Vitae. Księga pamiątkowa dedykowana Panu Profesorowi Marianowi Wnukowi*, red. S. Janeczek, Z. Wróblewski, A. Starościc, Wydawnictwo KUL, Lublin 2019, 185-194.
132. *Tajemnice Natury. Zarys filozofii przyrody*, Wydawnictwo uksw, Warszawa 2019, (wydanie drugie, zmienione), (współautorstwo z: G. Bugajak, J. Kukowski, A. Latawiec, D. Ługowska, A. Świeżyński).
133. *Teoriomnogościowe aspekty zmienności i tożsamości w matematyce*, w: *Byt. Badania interdyscyplinarne*, red. M. Saganiak, A. Kozłowska, M. Werner, Wydawnictwo Naukowe uksw, Warszawa 2019, 17-27.

134. *Wyjaśnianie w nauce*, w: *Metodologia nauk*, część 1: *Czym jest nauka?*, (Dydaktyka filozofii, t. 9), red. S. Janeczek, M. Walczak, A. Starościc, Wydawnictwo KUL, Lublin 2019, 231-249.
135. *Zbiór pusty – byt czy nicość?*, w: *Byt. Badania interdyscyplinarne*, red. M. Saganiak, A. Koźłowska, M. Werner, Wydawnictwo Naukowe UKSW, Warszawa 2019, 249-258.
136. *Bibliografia prac Grzegorza Bugajaka*, *Studia Philosophiae Christianae* 56(2020)4, 85-91.
137. *Evolution, Creation, and God's Transcendence*, w: *Studies in Science and Theology*, Vol. 17 (2019-2020): *Are We Special?*, red. M. Fuller, D. Evers, A. Runehov, K.-W. Sæther, B. Michollet, Martin Luther University – Institute for Systematic Theology, Halle – Wittenberg 2020, 19-27.
138. *Filozofia przyrody*, w: *Przewodnik po polskiej filozofii chrześcijańskiej xx i xxi wieku*, red. P.S. Mazur, P. Duchliński, P. Skrzydlewski, Wydawnictwo Naukowe Akademii Ignatianum w Krakowie, Kraków 2020, 89-110.
139. *Kazimierz Kłósak, (Polska Filozofia Chrześcijańska xx wieku, t. 4)*, Wydawnictwo Naukowe Akademii Ignatianum w Krakowie, Kraków 2020, (współautorstwo z: A. Olszewski, A. Świeżyński, K. Trombik).
140. *Kazimierz Kłósak, (The Polish Christian Philosophy in 20th Century, Vol. 4)*, Ignatianum University Press, Kraków 2020, (współautorstwo z: A. Olszewski, A. Świeżyński, K. Trombik).
141. *Konflikt ewolucjonizmu z kreacjonizmem jako spór światopoglądowy*, *Roczniki Filozoficzne* 68(2020)4, 71-88.
142. *Mathematicalness or mathematicability of nature?*, *Studia Philosophiae Christianae* 56(2020) Special Issue 2, 61-80.
143. *W poszukiwaniu przyrodniczego, filozoficznego i teologicznego obrazu Wszechświata. Sylwetka naukowa księdza Grzegorza Bugajaka*, *Studia Philosophiae Christianae* 56(2020)4, 53-84.

Fragmenty recenzji dorobku naukowego Anny Lemańskiej w postępowaniu o nadanie tytułu naukowego profesora

» Problematyka z zakresu filozofii matematyki jest obecna przez całą karierę naukową Anny Lemańskiej (...). W jej dorobku naukowym (...) problematyka z zakresu filozofii matematyki ciągle zajmuje ważne miejsce. W kilku artykułach pogłębiła analizy związane z zagadnieniem empiryczności matematyki. W szczególności interesujące są rozważania dotyczące roli komputerów w matematyce. Autorka zajmuje stanowisko niezgodne z dominującym poglądem, zgodnie z którym wprowadzenie komputerów zasadniczo przeobraziło pracę matematyków. Jej zdaniem komputery są tylko narzędziem istotnie ułatwiającym pracę matematyków, lecz ich zastosowanie nie zmienia w sposób zasadniczy paradygmatu matematyki jako nauki formalnej. Do sformułowania tego poglądu doszła na podstawie szczegółowej analizy praktyki badawczej matematyków, posługujących się komputerami.

Jednakże głównym przedmiotem jej zainteresowania w zakresie filozofii matematyki był spór o status ontologiczny przedmiotów badanych przez matematykę. Wyodrębniając w tym sporze cztery typy stanowisk, opowiedziała się za umiarkowanym platonizmem. Zdając sobie sprawę z trudności platonizmu zaproponowała dokonanie podziału obiektów badanych przez matematyków na dwa rodzaje: konkretne przedmioty, które jej zdaniem istnieją obiektywnie, oraz pojęcia ogólne, które można potraktować jak nazwy ogólne z języka potocznego. (...)

Innym zagadnieniem analizowanym przez Annę Lemańską jest problem prawdziwości twierdzeń matematyki. (...) opowiada się za stosowaniem różnych kryteriów prawdziwości. Powyższe stanowisko jest konsekwencją analizy metod stosowanych przy uzasadnianiu twierdzeń matematyki. Jej zdaniem w pracy matematyków kluczową rolę odgrywa rozumienie treści, jakie kryją się za formułami matematycznymi. Powyższy pogląd (...) wynika z analizy rzeczywistej praktyki badawczej matematyki, jak np. z analizy dowodów entymematycznych oraz tych dowodów, których nie można uzupełnić do dowodów dedukcyjnych. Tłumaczy to, dlaczego trudno jej

zgodzić się z jednostronnym, np. formalistycznym, podejściem do rozważanego zagadnienia. (...)

Interesujące są również rozważania nad istnieniem prawidłowości w przyrodzie i zasadą przyczynowości, a zwłaszcza rozróżnienie na determinizm teoretyczny i praktyczny. Analizując zjawisko chaosu deterministycznego dochodzi do wniosku, że możliwa jest sytuacja, w której mamy do czynienia z determinizmem teoretycznym i praktycznym indeterminizmem. Jednakże tezę o istnieniu prawidłowości przyrodniczych i zasadę przyczynowości wykorzystuje w argumentacji na rzecz metafizycznej tezy mówiącej o istnieniu Bytu Samoistnego. (...) Rozważania z tego zakresu uważam za bardzo ciekawe i wnikliwe. (...)

Inny bardzo ważny obszar problemowy w twórczości Anny Lemańskiej jest związany ze sporem ewolucjonizm *versus* kreacjonizm. Szczegółowo i wnikliwie analizuje oba stanowiska, starając się wykazać, że między nimi nie ma sprzeczności, dlatego próbuje je połączyć w ramach koncepcji kreacjonistycznego ewolucjonizmu. Jej stanowisko wpisuje się w podejście do rozważanej kontrowersji, które jest charakterystyczne dla niektórych filozofów reprezentujących orientację teistyczną, a jednocześnie dobrze znających wyniki współczesnych badań nad teorią ewolucji (...). Na podkreślenie zasługuje fakt, że przeprowadzając rozważania natury metodologicznej, wykazuje, że koncepcja inteligentnego projektu nie jest teorią naukową lecz filozoficzną. (...) stara się dokonywać zobiektywizowanej analizy przedmiotowo-metodologicznej rozważanych koncepcji, a gdy przechodzi do rozważań o charakterze filozoficznym, to ujawnia przyjmowane przez siebie założenia, np. opowiada się jednoznacznie za realizmem metafizycznym i epistemologicznym. ☹

Prof. dr hab. Paweł Zeidler (s. 2-8)

☹ Prace prowadzone przez Annę Lemańską nie były (...) specjalistycznie orientowane, dlatego też osiągnięte wyniki mogą zainteresować głównie filozofów i przyczynić się do ugruntowania tych stanowisk filozoficznych (...), które zostały już dawno określone. Trzeba jednak zauważyć,

że niektóre wyniki (...) są zgodne ze stanowiskami tych badaczy, którzy uwzględniają rozwiązania osiągnięte w teorii funkcji rekurencyjnych, czy teorii modeli skończonych. Do takich wyników należy zaliczyć tezę, zgodnie z którą matematyczne dowody wspomagane komputerowo nie świadczą o tym, że matematyka jest eksperymentalną nauką aposterioryczną i zatra-ciła paradygmat nauki formalnej. Interesująca jest także próba nowego podziału obiektów matematycznych na dwie grupy: 1) obiektów konkretnych (np. poszczególne funkcje analityczne) i 2) obiektów konceptualnych, analogicznych do nazw ogólnych z języka potocznego (np. pojęcie funkcji). Nowa typologia bytów matematycznych ma, zdaniem jej autorki, przezwyciężyć ograniczenia tradycyjnych stanowisk platonizmu (realizmu) i konstruktywizmu (konceptualizmu). (...) Można (...) przypuszczać, że pomysł ten zostanie kiedyś doceniony i rozwinięty w satysfakcjonującą obronę stanowiska realistycznego w filozofii matematyki. Trzeba także docenić starania, mające na celu usystematyzowanie dziejów kształtowania się metody aksjomatyczno-dedukcyjnej oraz dziejów innych zagadnień epistemologicznych (...).

Problematyce filozofii przyrody poświęcone są dwa obszary tematyczne, określone odpowiednio jako: 1) wybrane zagadnienia z filozofii przyrody i 2) charakterystyka metodologiczno-epistemologiczna filozofii przyrody. Zwłaszcza artykuły z pierwszego obszaru stanowią pomost pomiędzy problematyką z zakresu filozofii matematyki a problematyką filozofii przyrody. Można przyjąć, że w artykułach tych podejmowane jest jedno z centralnych zagadnień filozofii przyrody, jakim jest problem matematyzacji przyrody. (...)

Wśród wielu kwestii filozoficznych podejmowanych w pracach Anny Lemańskiej znajdują się klasyczne problemy filozofii przyrody m.in. takie, jak zagadnienie determinizmu, problem praw przyrody, czy pytanie o istotę życia. Można zatem powiedzieć, że w kręgu zainteresowań znalazły się nie tylko kwestie z tzw. filozofii przyrody nieożywionej (kosmofilozofii), ale przede wszystkim problemy filozofii przyrody ożywionej (biofilozofii). (...)

Rozwiązania, za którymi opowiada się Anna Lemańska (...), mogą znajdować zwolenników i być akceptowane na mocy pluralizmu współczesnej filozofii. Prace Anny Lemańskiej, choć w większości są bardzo wyważone,

zawierają nie tylko propozycje kompromisowych rozwiązań, ale także zdecydowaną krytykę pewnych koncepcji. (...)

Największe osiągnięcie naukowe Anny Lemańskiej widzę w zakresie teorii filozofii przyrody. (...) Autorka (...) uważa, że autonomiczna filozofia przyrody nie oznacza ignorowania wyników nauki, gdyż pełnią one zawsze istotną rolę, ale w stosunku do głównych pytań filozoficznych są »indyferentne« i dopiero w kontekście określonego systemu filozoficznego pomagają w rozwiązywaniu konkretnych filozoficznych problemów. Jeszcze raz daje się tu zauważyć tendencję do ujęć synkretycznych i kompromisowych, ale nacechowanych ostrożnością i troską o zachowanie równowagi pomiędzy poznaniem naukowym i niezależną refleksją filozoficzną. »

Prof. dr hab. Zenon Roskal (s. 3-8)

» Zajmuje się ona dziedziną niełatwą, a dodatkowo jako związaną z relacjami pomiędzy filozofią a naukami przyrodniczymi czy matematyką, wymagającą nie tylko kompetencji filozoficznych, lecz także dotyczących wiedzy specjalistycznej. (...) Warto także w tym momencie podkreślić, iż rozwijana przez dr hab. A. Lemańską problematyka, jak i osiągnięte przez nią w tym względzie efekty poznawcze są ważne nie tylko bezpośrednio dla tego obszaru, który się zajmuje, lecz także i dla dziedzin pokrewnych, np. dla odpowiednich nauk szczegółowych czy też religii i teologii. Zagadnienia filozofii przyrody pozostają także w bezpośrednich związkach z problemami ekofilozofii, a z kolei kwestie dotyczące ewolucji z problematyką antropologiczną. Autorka dostrzega te relacje i zależności, i dlatego też część jej dorobku naukowego poświęcona jest wykorzystaniu rozstrzygnięć z zakresu filozofii przyrody czy też z obszaru badań metodologiczno-epistemologicznych w odniesieniu do problemów natury religijnej, ekologicznej, czy też ekofilozoficznej. (...)

Problematyka związana z pytaniami o istotę matematyki rozwijana jest przez dr hab. A. Lemańską w kontekście fundamentalnych pytań dotyczących statusu obiektów matematycznych i w tym kontekście także roli eksperymentów komputerowych w procesie kreowania tych obiektów.

Problematyka ta nabiera dzisiaj szczególnej aktualizacji w związku z upowszechnianiem się świata wirtualnego, którego status ontyczny nie jest jeszcze w pełni rozpoznany i dlatego też nie są znane do końca różnorodne możliwości i skutki, jakie niesie ze sobą to upowszechnianie. Uzupełnieniem tej problematyki są także problemy epistemologiczne i metodologiczne związane z kolei ze statusem twierdzeń matematycznych, rolą formalizacji i dowodu w matematyce. Autorka stawia pytania o wartości poznawcze matematyki i analizuje je w kontekście zagadnień dotyczących jej formy i treści, przy okazji posługując się także metodą historyczną, pozwalającą uwyraźnić jej stanowisko dotyczące istoty matematyki. ”

Prof. dr hab. Andrzej Kiepas (s. 2-3, 4)

” Dr hab. Anna Lemańska wykorzystała swoje kompetencje z zakresu matematyki i filozofii do przedstawienia propozycji rozwiązania kilku ważnych zagadnień filozofii matematyki. (...)

Kandydatka wykazuje nieprzeciętne przygotowanie w zakresie matematyki, fizyki i biologii, które stanowi doskonałą podstawę do snucia filozoficznych supozycji (...). Wszystkie badania Kandydatki odznaczają się wysokim stopniem ścisłości naukowej i logicznej konsekwencji. (...)

Należy szczególnie wysoko ocenić kompetentne opracowanie naukowej bazy filozofii przyrody i przyrodoznawstwa i wyrazić uznanie Kandydatce za jej odważne próby wypłatania filozofii lowańskiej z jej raczej mrocznych założeń metodologicznych. ”

Prof. dr hab. Edward Nieznański (s. 2, 9)

prof. dr hab. Anna Łatawice

Jestem filozofem przyrody, ponieważ usiłując poznawać środowisko przyrodnicze, rozpoczynam od wiedzy przyrodniczej i następnie staram się docierać do istoty struktur organizmów żywych, do istoty ich funkcjonowania. Do swoich badań wykorzystuję oczywiście metody filozoficzne, ale niezbędne jest przy tym uwzględnienie naukowo-przyrodniczego obrazu świata. (...) Jako filozofa przyrody interesuje mnie zwłaszcza tajemnica życia, a zatem filozofia przyrody ożywionej. Informacji na ten temat dostarczają mi w pewnym stopniu właśnie nauki przyrodnicze. Interesuje mnie najpierw zjawisko życia, jego przejawy, ale chodzi mi o dotarcie do jego istoty (...).

Moim zdaniem obecnie największym zagrożeniem jest brak wiedzy, a może raczej brak rzetelnej wiedzy. (...) Jesteśmy obecnie społeczeństwem informacyjnym. Informacje docierają do nas w ogromnym tempie i nie ma czasu na ich weryfikację. W związku z tym informacje bywają niedokładne, nierzetelne, niepełne, a często stają się źródłem manipulacji. Nic dziwnego, że wiedza budowana na nich bywa zwyczajnie fałszywa. Zatem wyzwaniem dla nas jest przede wszystkim przekazywanie rzetelnej wiedzy naukowej o świecie (na tyle, na ile jest to możliwe), tak aby jego obraz był jak najbardziej prawdziwy oraz adekwatny do możliwości poznawczych człowieka.

(z Rozmowy)

prof. dr hab. Anna Lemańska

Uważam się za realistkę krytyczną. Rzeczywistość przyrodniczą widzę zatem tak, jak mi to mówią moje zmysły oraz nauki przyrodnicze. Uważam zarazem, że rzeczywistość przyrodnicza to nie wszystko, że istnieje rzeczywistość transcendentna wobec świata materialnego. (...) Moim zdaniem pełne zrozumienie rzeczywistości to nie tylko jej opis, nawet najbardziej dokładny, którego dostarczają nauki przyrodnicze, ale również, a nawet przede wszystkim, dotarcie do jej istoty, do jej sensu, do tego, dlaczego ta rzeczywistość w ogóle jest i dlaczego jest taka, jaka jest. Na te pytania same nauki przyrodnicze nie udzielą odpowiedzi. Trzeba zatem zaangażować filozofię. A ponieważ uważam, że istnieje rzeczywistość poza światem przyrody, to konieczna staje się także odpowiednia teologia, aby ująć rzeczywistość we wszystkich jej aspektach. (...)

Zauważam, że przeciętny współczesny człowiek jest w coraz większym stopniu irracjonalny: z jednej strony nieufny, z drugiej zaś gotowy przyjąć każde wyjaśnienie odwołujące się do jakichś tajemniczych czynników, stąd jego obraz rzeczywistości jest również irracjonalny. Jest to zagrożenie, gdyż irracjonalny obraz rzeczywistości nie ma nic wspólnego z rzeczywistością, która jest racjonalna. Jeżeli obraz rzeczywistości jest z gruntu fałszywy, to nie ma szans na podejmowanie właściwych decyzji, zarówno tych osobistych, jak i dotyczących całego społeczeństwa.

(z Rozmowy)

Tym, co w wymiarze czasu i przestrzeni mocno i trwale splata różne ludzkie losy ze sobą, jest odkrywana stopniowo wspólnota zainteresowań, fascynacji i intelektualnych poszukiwań oraz towarzyszące temu emocje i doświadczenia. Sprawy, które nas osobliście angażują, najintensywniej i najpełniej przeżywa się w relacji z drugą osobą, z którą odnajdujemy wspólny język, podobny styl myślenia, sposób wartościowania i wrażliwość. (...)

Obie Panie Profesor po ponad czterdziestu latach pracy na ATK/UKSW w tym samym roku przeszły na emeryturę. To także wymowny znak swoistej łączności między nimi i wspomnianego splecenia się ich życiowych i zawodowych dróg. Odejście na emeryturę nie oznacza jednak dla żadnej z nich zaprzestania aktywności naukowej ani braku uczestnictwa w życiu naukowym społeczności środowiska filozoficznego. Jest to piękne świadectwo ich zaangażowania i troski, wynikającej z potrzeby serca i wielkiego umiłowania zarówno samej filozofii, jak i ludzi, z którymi pracowały, których kształtowały i którym pomagały w ich naukowym rozwoju. Dwie Anny połączyła więc najpierw filozofia, a dzięki temu powstała więź, która sprawiła, że uprawianie przez nie filozofii nie było jedynie zwykłą pracą zawodową.

(ze Wstępu)