

FILM BADAWCZY NA TLE ROZWOJU NAUK

Jacek Orzechowski

Instytut Mechanizacji Rolnictwa - Akademia Rolnicza w Lublinie

„Hasło dobrej roboty wymaga, by to co się robi, robić sprawnie i żeby czyny nasze służyły celom godziwym”

Tadeusz Kotarbiński

WSTĘP

Nauka stopniowo wkracza w drugi etap swego rozwoju, w którym podstawowym zadaniem jest zachowanie równowagi życia na naszej planecie - równowagi między społeczeństwem i otaczającym go środowiskiem. Dotychczas rozwój techniki miał w wielu przypadkach dominującą rolę, dziś jednak coraz częściej ustępuje prymatowi nauki. Po okresie nauki wyjaśniającej, twierdzą Chaskielewicz i Tuszko, następuje okres nauki wiodącej, wytyczającej kierunki społeczno-gospodarczego rozwoju [6].

Postęp nauki wynika dziś z systemowego działania, z pracy zespołów uczonych, a więc działań interdyscyplinarnych. Wzrasta odpowiedzialność za podejmowane badania i wdrażanie ich w życie. Poruszane są kwestie etyczne, które stoją przed wieloma pracownikami nauki. Wzrasta również niepokój ludzi wywołany wynikami niektórych badań i wprowadzeniem ich do powszechnej praktyki, zwłaszcza przy niewłaściwie zorganizowanej koordynacji i kontroli.

Ostatnie dziesiątki lat charakteryzowały się fascynacją techniki. Identyfikacja nauki z techniką, chociaż są to wartości odrębne, stanowiące pod pewnymi względami antytezy, wykazuje, że nie umiemy, niestety, przypisać żadnej z nich właściwego zakresu odpowiedzialności. Błąd, jak stwierdza Freeland Judson [8], utożsamianie nauki z techniką często wykorzystują w swojej obronie nau-

kowcy, którzy w zasadzie nie przyjmują odpowiedzialności za to, jaki użytek z ich odkryć mogą zrobić inni. Trudno zgodzić się z tą postawą, ponieważ w efekcie zajmowania takiego stanowiska wyniki badań mogą być wykorzystane ze szkodą dla ludzkości. Musi istnieć wzrastające poczucie odpowiedzialności za wyniki badań, przy pełnym zrozumieniu znaczenia własnego dzieła, jak też uwzględnienia społecznej ich wartości. Dowodów na brak odpowiedzialności ludzi nauki możemy przytoczyć bardzo wiele, jak np. wykorzystanie energii atomowej w końcowym etapie ostatniej wojny, czy dzieje związku chemicznego - trucizny pod nazwą DDT i obrony koncernów przemysłowych przed wstrzymaniem jego produkcji, jak też wykorzystanie wielu pestycydów, oraz przykład z ostatnich lat - to niektóre badania z zakresu inżynierii genetycznej, które wzbudzają dużo wątpliwości i zastrzeżeń.

Wiele technologii stwarza problemy, często natury moralnej, społecznej czy gospodarczej, a każdą z nich należy oceniać według tych samych kryteriów, tj. skuteczności, dostępności, kosztów oraz zachowania bezwzględnego bezpieczeństwa [16]. Nie sposób też zatrzymać badań, które umożliwiają dogłębne poznanie fizykochemiczno-biologicznych podstaw istoty życia i jego mechanizmów regulacyjnych, tym bardziej, że wyniki ich stanowią często dobrodziejstwo dla ludzkości. M. Wiewiórkowski [16] zakłada np., że syntetyczne geny strukturalne przyczyniają się do skuteczniejszego leczenia poważnych schorzeń genetycznych, a także do opracowania nowych rodzajów żywności, metod ich produkcji oraz do utylizacji różnego typu odpadów, które w niepokojącym tempie gromadzą się na obrzeżu działalności współczesnych cywilizacji. Praktyczne znaczenie syntezy genu polega m.in. na tym, że możemy na tej drodze zaplanować syntezę białek o ustalonym z góry składzie i właściwościach, które w przyrodzie nie występują lub dotąd nie były poznane. Z faktów tych wynika ogromne znaczenie badań dla ludzkości, a jednocześnie powstają obawy, że w niekontrolowanych warunkach mogą one przynieść trudne do określenia i przewidzenia efekty.

Jesteśmy zaledwie na progu poznania mechanizmów życia, we wszystkich bowiem gatunkach organizmów żywych (ok. 1,2 miliona) występuje około biliona różnych białek i około 10 miliardów różnych typów kwasów nukleinowych, poznano natomiast ok. tysiąca struktur.

We współczesnym rozwoju nauki obowiązuje zasada wiązania nauki z polityką naukową kraju, przemysłem, rolnictwem, oświatą, kulturą, ochroną środowiska itp. Struktura systemu nauki składa się z coraz

liczniejszych podsystemów w różnym stopniu złożonych i w rozmaity sposób wzajemnie ze sobą powiązanych. Rozwój nauki, techniki i kultury powinien być jak najbardziej zharmonizowany z rozwojem społeczeństwa, jego dążeniami i aspiracjami. Posługiwanie się w polityce naukowej metodami planowego rozwoju wymaga ciągłego usprawniania istniejących systemów oraz umiętętnego kierowania rozwojem nauki i techniki. Na tej tylko drodze możemy osiągnąć wysoką efektywność naszego działania, przeciwdziałać występującym nieprawidłowościom i zakłóceniom układów, a więc pożytecznie realizować postawione zadania. Aktualnie znajdujemy się na progu w ten sposób rozumianej polityki naukowej, tj. dopiero rozpoczynamy kształtowanie prawidłowych związków nauki z życiem i różnymi przejawami ludzkiej działalności [6].

Nieustannie odczuwamy wszyscy, iż współczesny rozwój społeczno-gospodarczy społeczeństw zasadza się na głębokich i dynamicznych przemianach cywilizacyjnych, które zachodzą relatywnie w krótkich odstępach czasu. Bezpieczeństwo człowieka zawsze było i jest nadal związane z danym etapem rozwoju ludzkiej cywilizacji. Niewątpliwie w porównaniu z przeszłością uległy dziś skomplikowaniu warunki egzystencji ludzkiej i wzrosła groźba wyniszczenia gatunku ludzkiego. Coraz mniej korzystnie kształtują się warunki życia, czego przykładem jest zanieczyszczenie środowiska naturalnego czy rozszerzanie się zasięgu chorób współczesnej cywilizacji. Dzisiejszy stan zagrożenia bezpieczeństwa człowieka jest wprawdzie relatywnie większy niż w przeszłości, ale równocześnie środki zapobiegania czy likwidacji zagrożeń są bardziej skuteczne niż kiedykolwiek przedtem.

Na pewno rację mają ci uczeni, którzy przyszłość widzą nie w tak ciemnych kolorach, którzy uważają, że należy bronić się przed katastroficznym czy też nawet fatalistycznym widzeniem perspektyw ludzkich. Przykładem mogą być skrajnie optymistyczne przewidywania reprezentowane przez Hermana Kahna - dyrektora nowojorskiej „fabryki myśli” (Hudson Institut). Uważa on, że ludzkość jest obecnie na progu „ery radości, spełnienia i dobrobytu dla niemal wszystkich” [2]. Ileż wysiłku ludzi dobrej woli, humanizmu, międzynarodowej współpracy i wartościowej dla tych celów nowej wiedzy wymaga realizacja przedstawionych przewidywań. Ludzkość jednak musi podjąć ten wysiłek dla własnego istnienia.

## ZASADNICZE PROBLEMY ŚWIATOWEGO ROLNICTWA

Ludzkość świata w sierpniu 1978 r. przekroczyła 4,5 mld, a przewiduje się, że w 2000 r. będzie nas ok. 6 miliardów. Każdego dnia spożywa lub nie spożywa śniadanie o milion ludzi więcej. Przyrost ten szczególnie silnie występuje w krajach rozpaczliwie ubogich. Światowa Rada Żywnościowa ONZ przedstawiła alarmujący raport na temat konieczności zastosowania zaradczych środków w stosunku do 60 mln mieszkańców tropikalnej Afryki, którym grozi śmierć głodowa [16]. Takie informacje napływają też z innych rejonów świata, gdzie łączna liczba głodujących przekracza już pół miliarda. Czy znając te fakty można spokojnie zasypiać? - myśląc o teraźniejszości, a tym bardziej o przyszłości.

Z treści opracowania „Raport 2000” przedłożonego prezydentowi Carterowi wynika, że ogólna produkcja żywności w świecie do tego czasu zwiększy się o 90% (w stosunku do 1970 r.), ale przyniesie w skali globalnej zaledwie 15-procentowy przyrost żywności na głowę człowieka. Należy dodać, że ten przyrost przypadnie na kraje, które już dziś posiadają nadwyżki żywnościowe, a w krajach aktualnie głodujących przyrost ten będzie minimalny. Z. Szymański [16] uznaje, że cały problem żywnościowy posiada wybitnie dychotomiczny charakter. Z jednej strony w skali globalnej jest to trudny problem, którego rozwiązanie nie jest możliwe bez solidarnej współpracy międzynarodowej, a z drugiej - mamy do czynienia z problemem ściśle narodowym, państwowym. Faktem jest, że wiele krajów mających warunki do wzrostu produkcji żywności eksportuje płody rolne o szczególnie wysokiej opłacalności (bakłażany, mango), ale małym znaczeniu w podstawowym żywieniu. Niezbędny jest dla każdego kraju określony, możliwie duży stopień niezależności żywnościowej. Wymaga to jednak radykalnych reform agrarno-społecznych, które zmieniłyby tę sytuację, a w efekcie stworzyłyby warunki do zmniejszenia liczby głodujących przez bardziej sprawiedliwy podział produktów rolnych.

L. R. Brown [3] - prezes waszyngtońskiego Instytutu Badań Ogólnoświatowych, autor bardzo interesującego opracowania „Dwudziesty dziewiąty dzień - przystosowanie potrzeb ludzkich i liczebności do zasobów Ziemi” - uważa, że nie chodzi o to, ile ludzi może wyżyć na Ziemi, ale jakiej liczbie będziemy w stanie

zapewnić przyzwoitą egzystencję. Stwierdza on następnie, że życie człowieka na Ziemi zależy od czterech głównych układów biologicznych, tj. terenów uprawnych, łowisk oceanicznych, obszarów trawiastych i lasów. Brown uznaje, że każdy z tych układów posiada własną nośność, a więc maksymalną wydajność. Jeżeli będziemy nadmiernie zwiększali wydajność jednego z nich, żądając o wiele większej produkcji, nastąpi zachwianie równowagi w jego układzie, jak również odbije się to negatywnie na innych, sprzężonych z nim, pozostałych układach. Przykładem takiej działalności jest np. wypasanie zbyt dużej liczby zwierząt w środowisku z natury rzeczy delikatnym, co powoduje jego degradację.

Rozpatrując problemy gospodarki żywnościowej należy uwzględnić określone warunki, specyficzne sytuacje i ich skutki, a więc rosnące koszty energii koniecznej do sprawnego działania w pełni uprzemysłowionego rolnictwa, opóźnienie w realizacji przejścia na alternatywne źródła energii, konieczność ograniczania w przyszłości węgla z uwagi na wzrost zawartości dwutlenku węgla w atmosferze, rabunkową w wielu rejonach świata gospodarkę ziemią, ubytek terenów uprawnych, zakłócenia układów biologicznych, postępującą erozję gleby, trzebieenie lasów, efektem czego jest powiększanie się obszarów pustynnych. Spowodowało to np. w północnym Sudanie w okresie ostatnich 20 lat powiększenie pasa pustynnego w ok. 100 km. W wielu rejonach świata, jak też i w Europie, obserwujemy dalsze fakty degradacji. Nieliczne tylko kraje podejmują programy ponownego zalesienia, budowy generatorów metanowych i mniejszych hydroelektrycznych, wykorzystania etanowych paliw i poszukiwania innych źródeł energetycznych [16].

Ludzkość w coraz większym stopniu (na tle badań w zakresie dostępnych źródeł energetycznych) zdaje sobie sprawę, że występujący kryzys to coś więcej, a więc nie tylko problem wzrostu cen ropy, ale możliwość niebezpieczeństw wynikających z wykorzystania energii jądrowej [2]. Socjolog Joseph Camilleri [16] stwierdził, że „podstawową funkcją dyskusji” na temat energii jądrowej jest nie tyle rozpowszechnianie informacji na jej temat, co wyzwolenie „społecznej świadomości” na tle różnorodnych, trudnych do przewidzenia skutków jej wykorzystania.

Uczeni uznają, że istnieje wiele dróg i sposobów zdobywania źródeł energii. Kraje położone w strefie zwrotnikowej będą zapewne próbowały wykorzystać energię wiatru, kraje górskie - spadającą wo-

uę, a kraje tropikalne i pustynne - możliwość przetwarzania materiałów organicznych na paliwo oraz obfitość słońca [3, 16]. Wynika z tego, że takie wykorzystanie energii daje niezależność i samodzielność, pozwala na własne metody i formy działania. Pozwoli to na krajową strategię postępowania, a więc na wykorzystanie licznych i często już dostępnych źródeł energii odnawialnej. Przykładem tych działań jest np. powstawanie na świecie małych zakładów biogazowych, które istnieją na szczeblu rodziny, czy wioski w ilości do kilku milionów [16]. Wiele z nich stosuje w tej metodzie najbardziej dziś wydajną technikę, tj. przetwarzanie nawozów organicznych i innych odpadów w metan przez fermentację anaerobową, nie niszczącą zupełnie bogatych resztek organicznych.

Należy przyjąć, że w najbliższych latach w wielu krajach będą nadal rozwijały się elektrownie jądrowe mimo wielu protestów. Przekonanie, że energia jądrowa stanie się tanim, czystym i bezpiecznym źródłem energii, uległo ostatnio ograniczeniu pod wpływem złożonych problemów technicznych, ekonomicznych i moralnych. Pokrewieństwo energii jądrowej i broni jądrowej, realność poważnych awarii elektrowni jądrowych, biologiczna szkodliwość materiałów, w tym odpadowych, możliwość użycia prymitywnych bomb atomowych przez np. terrorystów, wzrastające koszty różnych zabezpieczeń, ograniczone zasoby paliwa - to wszystko zmniejsza zakres wykorzystania tej energii [3].

Zwiększa się liczba raportów o zasięgu krajowym i międzynarodowym, przedkładanych przez najwybitniejsze zespoły uczonych świata, powoływane przez ONZ, względnie przez narodowe instytuty, których treść poświęcona jest problemom wyżywienia ludzkości i szerokim zagadnieniom z nim związanych. Zwraca się również uwagę na konieczność nieustannego prowadzenia prac mających na celu korektę przedkładanych raportów na temat przyszłości. Niektóre odkrycia uznawane jako użyteczne czy przynajmniej nieszkodliwe mogą mieć w przyszłości skutki fatalne, jeżeli zastosujemy je niewłaściwie, względnie na zbyt szeroką skalę [11]. Należy też stwierdzić, że nauka światowa rozporządza wartościowymi odkryciami dla ludzkości, które jednak z różnych względów, a przede wszystkim politycznych i konkurencyjnych nie są wdrażane ani też upowszechniane. Wiele wyników badań, które mogłyby przynieść dobrodziejstwo gospodarce żywnościowej, spoczywa w sejfach i jest skrzętnie strzeżona. Powoduje to, że mimo dokonanych już odkryć podejmowane są na ten sam temat powtórne badania przez nowe zupełnie zespoły.

W literaturze tych problemów uczeni zwracają też uwagę na konieczność podejmowania takich badań, które miałyby w przyszłości znaczenie przy praktycznym ich wykorzystaniu [2, 5, 11]. Najbardziej skutecznie w podniesieniu produktywności ziemi wykorzystać można nowe odkrycia inżynierii genetycznej w odniesieniu do świata roślin. Tak zwana zielona rewolucja - rezultat genetyki neoklasycznej - w dużym stopniu oparta jest na bardzo intensywnym nawożeniu azotowym, na które wiele krajów nie może sobie dziś pozwolić, ponieważ produkcja tych nawozów jest bardzo energochłonna. J. Dobereiner [8], biolog pracujący w Brazylii, odkryła kilka gatunków traw tropikalnych, które żyją w symbiozie z bakteriami wytwarzającymi w swoich korzeniach azot. Autorka tych badań stawia więc pytanie - czy takich bakterii nie można nakłonić do współżycia z wysokowydajnym gatunkiem zbóż na drodze modyfikowania struktury genetycznej zboża i bakterii? Zboża te wytwarzałyby nawóz na własne potrzeby i byłyby największym darem nowej biologii. Podobnych przykładów można by przytoczyć więcej, gdzie kontrolowany i kompleksowo oceniany rozwój nauki, techniki i technologii byłby więcej niż dobrodziejstwem dla społeczeństwa.

Na tle przedstawionej treści nasuwa się pytanie - czy należy się obawiać przyszłości? Uczeni powołują się na rewolucję Kopernikańską, Darwinowską, które były niewątpliwym wstrząsem, burząc wiarę w nienaruszalność formy ludzkiej i płynną postać świata. H. F. Judson [8] stwierdza: „JA - jest już tylko zamierającą przenośnią, jedną z form w plątaniu sieci społecznych, zjawą formowaną przez pola sił sprzężających je w życie - szczyptą plazmy schwytaną w moc uporządkowanego wybuchu”. Słowa te są wybitnie refleksyjne już dla współczesności. Na pewno ta plastyczność człowieka napawa nas lękiem, ale uważam, jak wielu innych, że możemy bez większych obaw patrzeć w przyszłość. Na pewno rozróżnić należy rzeczywiste niebezpieczeństwa i wyimaginowane. Wymaga to jednak określonej kontroli nad umysłem człowieka, dużego etycznego poczucia, dobrej informacji, świadomości celów, a więc badań kompleksowych i interdyscyplinarnych, wykluczających ewentualne negatywne skutki odkryć naukowych.

#### FILM JAKO METODA I TECHNIKA ODTWARZANIA RZECZYWISTOŚCI

Z przedstawionej treści wyłania się konieczność podejmowania tych badań, których wyniki będą bez żadnych wątpliwości pożyteczne

i etyczne dla ludzi i środowiska. Muszą one charakteryzować się szerokim ujęciem programów, głębią dociekań badawczych, nowoczesną i sprawną aparaturą oraz zawsze nieco krytycznym podejściem do własnych wyników. Coraz większe znaczenie posiada dobrze prowadzona dokumentacja badań, która umożliwia powtórne prześledzenie procesów i zjawisk badawczych, co niejednokrotnie może przyczynić się do wzbogacenia zakresu informacji. Dzisiejsze zestawy aparatury badawczej - to zespół urządzeń, które umożliwiają badania oraz rejestrację procesów i zjawisk od różnych ich stron w ujęciu dynamicznym, często długotrwałym, w ośrodkach, gdzie badacz nie posiada możliwości wniknięcia w ich obręb ze względu na temperaturę, radioaktywność, światło, wielkość obiektu itp. Jednocześnie pełne poznanie wymaga często sztucznego zwolnienia procesów i ruchów, które zbyt szybko przebiegają, względnie ich przyspieszenia, co umożliwia analizę ruchu w ich całej harmonii i pełnym bogactwie [9, 14].

Przedstawione kierunki, cele i zadania badawcze w dużym stopniu łączą się z wykorzystaniem współczesnych kamer filmowych, ich technik, specjalnych taśm filmowych oraz oprzyrządowania odpowiadającego określonym warunkom badań. Ich znaczenie w procesach badawczych na tle różnorodnych i przedstawionych wyżej zagrożeń jest w moim odczuciu bardzo wysokie. Potęgą ich jest odbicie obiektywnej rzeczywistości i siła wiarygodności płynąca z istniejącego obrazu w czasie i przestrzeni. Już w 1898 r. w książce pt. „Nowe źródła historii” fotograf, filmowiec i teoretyk filmu badawczego Bolesław Matuszewski pisał: „Obiektyw utrwała to nawet, czego nie dostrzega oko, nieuchwytnie poruszanie się przedmiotów, poczynając od odległego punktu gdzieś na horyzoncie aż do pierwszego planu na ekranie” [10]. R. Arnheim [1] w swych rozważaniach powołuje się na historyczne już dzieło Siegfrieda Kracauera pt. „Teoria filmu”, w którym wysuwa on tezę, że obraz filmowy jest czymś w rodzaju kompromisu między fizyczną rzeczywistością odbitą na taśmie, a zdolnością badacza do wybierania, kształtowania i następnie porządkowania surowego materiału. Uznaje on, że cechami filmu jako produktu fotografii jest nieokreśloność, nieskończoność i przypadkowość. Cała struktura obrazu to w efekcie suma wyraźnie określonych informacji, tych zamierzonych - i co jest szczególnie istotne - niezamierzonych. Z tych ogólnych stwierdzeń wynika ogromna potęga fotografii, a tym bardziej filmu i jego znaczenie dla współczesnych programów badawczych, które sięgać mogą do odtworzenia



mechanizmów życia i być może nawet będą miały poznawczy wpływ na problemy ewolucji.

Historia filmu badawczego, jego osiągnięcia są bardzo bogate i wartościowe [10, 13]. Rozpoczął on karierę jako ciekawostka techniczna, jako pewna sensacja jarmarczna, jako gazeta wizualna, jako pasmo inscenizowanych dramatów i powieści, jako widowisko rozrywkowe. Jednocześnie też zaczął swą karierę jako szczególne urządzenie badawcze, jako wspaniały, wielowarstwowy, poliwalentny środek informacji. W przyspieszonym tętnie naszych dni rodzą się nowe, rewelacyjne możliwości rejestracji obrazu i dźwięku, przy wykorzystaniu najnowszych metod i technik filmowych, jak np. holograficzna metoda rejestracji obrazu czy kwadrofoniczne nagrywanie i odtwarzanie dźwięku. Metoda holografii oparta na technice laserowej otwiera zupełnie nowe perspektywy dla obrazu trójwymiarowego, bezsoczewkowej rejestracji obiektywnej rzeczywistości, która może w przyszłości okazać się krokiem równie ważnym w procesie zapisu i odtwarzania obrazu, jak ewolucja oka ludzkiego.

Film rozpoczął swą karierę w służbie nauki ponad 100 lat temu i 20 lat przed pierwszymi pokazami „ruchomych obrazów”. Tym historycznym początkiem ery filmu w dziejach nauki i techniki były badania francuskiego astronoma J. Janssena, który sformułował wówczas znamienne słowa „Film jest to źrenica uczonego” [9, 10]. Nadmienić należy, że aparaturę do ich przeprowadzenia skonstruował Polak - Adam Prażmowski. Interesujące były też badania angielskiego fotografa E. Muybridge'a, który zajmował się obserwacją ruchu zwierząt i udowodnił, iż galopujące konie unoszą równocześnie wszystkie kopyta nad ziemią. Zastosował on do tych badań kilkanaście kamer fotograficznych, ustawionych szeregowo w pewnych odstępach obok toru wyścigowego. W tym też okresie francuski fizjolog E. J. Marey skonstruował „strzelbę fotograficzną”, aparat wykonujący serię zdjęć fotograficznych. Były to początki badań przy użyciu kamer fotograficznych i pierwsze próby rejestracji ruchu. Duże i znaczące w nauce i historii filmu badawczego były osiągnięcia Polaków: Bajera, L. Kunickiego, L. Manteuffla, K. Marcza, B. Matuszewskiego, W. Puchalskiego, S. Szumana i wielu innych. Należy również podkreślić duże znaczenie w rozwoju filmu prac naukowych, sformułowanych teorii, osiągnięć praktycznych i organizacyjnych, jaki reprezentuje dorobek Jana Jacoby i Bolesława W. Lewickiego [14].

Aktualny rozwój filmu badawczego pozwala wykorzystać kilkanaście podstawowych technik filmowych i szereg ich modyfikacji. Od

klasycznych już dziś zdjęć poklatkowych przez przyspieszone do ultrazszybkich i znów od makro- i mikroskopowych do teleskopowych, od zdjęć podwodnych do kosmicznych, w wysokiej i niskiej temperaturze, a następnie zdjęć w promieniowaniu podczerwonym, ultrafioletowym, w promieniach gamma, rentgenokinematograficznych, aż do zdjęć uwiadaczających różnice gęstości i temperatury jak smugoskopia czy termografia. Nie kończy się na tym rejestr technik filmowych, pojawiają się nowe, doskonalsze, coraz głębiej i dokładniej penetrujące i utrwalające rzeczywistość. Wielu uczonych ma nawet wątpliwości czy kamera filmowa wykorzystana w badaniach jest jedynie narzędziem pracy, czy też raczej wydłużeniem sensomotorycznej reprezentacji poznawczej [9, 13]. Jeśli nawet uznamy kamerę filmową i jej techniki za jedynie nowoczesne aparaty badawcze, to jednak mają one specyficzne własności, trudne do zastąpienia innymi urządzeniami i technikami. Film wykorzystany w badaniach to nie tylko rejestracja zdarzeń, procesów rozwojowych w organizmach żywych, ruch mechanizmów, utrwalanie krajobrazów, czy układów przestrzennych, ale także stanowi on metodę odkrywczą, pozwalającą na nowe spojrzenie na otaczający nas świat, umożliwia sformułowanie i odkrycia nowych praw, znalezienie przyczyn wadliwie działających mechanizmów czy poznanie ruchów prądów mieszających się gazów i cieczy. Tylko film jest zdolny zarejestrować eksplozję, wylot pocisku z lufy, pracę końcówki rozpylacza, wtryskiwacza, ruch roślin, a następnie rozłożyć go na dowolną liczbę oddzielnych fotogramów. Godne podkreślenia są też niższe dziś koszty wykorzystania kamery w stosunku do innych złożonych technik badawczych.

#### ROZWÓJ FILMU BADAWCZEGO W NAUKACH ROLNICZYCH

Powyższe uzasadnienie leżało u podstaw powołania w 1971 r. Zespołu Problemowego Filmu Badawczego w Rolnictwie i Leśnictwie przy Wydziale V Nauk Rolniczych i Leśnych PAN. Należy podkreślić, że twórcy Zespołu prof. W. Byszewski, prof. J. Haman uznali wówczas wysoką zasadność wprowadzenia technik filmowych do nauk rolniczych i leśnych. Powołanie Zespołu przy Akademii Nauk było również podkreśleniem znaczenia filmu badawczego w pracy uczonych. Inicjatywa ta dobitnie świadczy o wyobraźni twórczej, o szerokim ujmowaniu zagadnień rozwoju nauk rolniczych, co obecnie posiada zasadnicze znaczenie.

W okresie działania Zespołu można wyodrębnić trzy etapy. W pierwszym zasadniczą uwagę zwracano na film - raczej naukowy - i jego związki z procesem kształcenia. W drugim pracę koncentrowano na problematyce wykorzystania kamer filmowych i ich technik w tych programach badawczych, które umożliwiają osiągnięcie nowych wartości w nauce. W aktualnym etapie uznano, że należy rozszerzyć zakres zainteresowań przez włączenie innych metod wizualnych, które wspólnie z taśmą filmową tworzą zespół nowoczesnych działań w celu odtwarzania i poznawania rzeczywistości. Coraz bardziej istotną sprawą, jak już uzasadniono to wyżej, jest dokumentacja zjawisk i procesów badawczych, które są niepowtarzalnym źródłem wszelkich odkryć, a co jest istotne - to tych niezamierzonych, a utrwalonych na taśmie filmowej, względnie magnetowidowej.

W październiku 1980 r. minęło 10 lat od zorganizowania pierwszej Międzynarodowej Konferencji przez Komitet Hodowli i Uprawy Roślin Wydziału V PAN, a tematycznie związanej z filmem jako metodą badawczą w naukach rolniczych i leśnych. Wówczas wygłoszono 14 referatów oraz wyświetlono 17 filmów naukowo-badawczych. We wstępie opublikowanych materiałów znajduje się szereg słusznych myśli na temat zastosowania i walorów filmu badawczego w naukach rolniczych, trudności wdrażania technik filmowych, konieczności ich popularyzacji i szkolenia pracowników oraz inne cenne uwagi. W okresie istnienia Zespołu wiele placówek naukowo-badawczych i uczelnianych podjęło problematykę filmową, wprowadzając kamerę do procesów badawczych, dokumentacji i prac wdrożeniowych [12]. Niektóre z tych filmów spotkały się z uznaniem i wysoką oceną na konferencjach, sympozjach i międzynarodowych kongresach.

W okresie funkcjonowania Zespołu zorganizowano pięć międzynarodowych konferencji i sympozjów, w tym jedno w Czechosłowacji. Wydano cztery tomy Zeszytów Problemowych Postępów Nauk Rolniczych. Przeprowadzono szereg krajowych kursokonferencji, spotkań i dyskusji na temat dalszego rozwoju tej dziedziny. Pozwoliło to na zwiększenie stopnia zainteresowania filmem badawczym, rozszerzenia grona pracowników, którzy podejmują prace filmowe, zakup nowoczesnej aparatury filmowej i analitycznej, dofinansowywanie prac badawczych, w których wykorzystywane są kamery filmowe. W okresie działania Zespół rozwinął wartościową, międzynarodową współpracę z placówkami, których działalność skierowana jest na problemy filmu naukowo-badawczego.

W ostatnich latach Zespół pożegnał z ogromnym żalem trzech najbardziej twórczych, pełnych inicjatywy i życzliwości ludzi - prof. Władysława Byszewskiego, prof. Ryszarda Gąskę i prof. Stefana Radziwińskiego. Byli oni szczególnie zaangażowani w pracę zespołu, wnieśli wiele cennych inicjatyw, a ich osiągnięcia badawcze i umiejętność perspektywicznego programowania badań stanowi ogromną wartość dla nauki i wzór do podobnych działań.

Praca Zespołu spotykała się z dużą życzliwością Kierownictwa Wydziału V PAN, a szczególnie prof. dr hab. Janusza Hamana, który - jak zawsze - wykazywał duże zainteresowanie rozwojem Zespołu. Z jego inicjatywy powstała propozycja rozszerzenia formuły działania, tj. włączenia w zakres pracy innych metod i technik badawczych. Burzliwy rozwój elektroniki, elektromagnetyki, informatyki i innych dziedzin rozszerza możliwość rejestracji, przetwarzania i przekazywania treści obrazów. Wzrastające bogactwo aparaturowe i metodyczne stwarza konieczność interdyscyplinarnego ich wykorzystania, przy współpracy z zespołami badaczy różnych dziedzin. Nauki rolnicze są szczególnie predystynowane do stosunkowo szerokiego zakresu wykorzystania nowoczesnych metod i technik badawczych. Przykładem takich działań jest włączenie w obręb zainteresowań Zespołu problemów mikroskopii elektronowej czy spektrometrii mas, które to metody wspólnie z niektórymi technikami filmowymi mogą wzbogacić obszar poznania i rozszerzyć interpretację wyników.

Aktualnie Międzynarodowe Stowarzyszenie Filmu Naukowego (AICS) rozpatruje możliwość rozszerzenia własnej formuły działania na nowe obszary. Interesujące opracowanie na ten temat przedłożył Zespołowi B. Brycki [4], który na tle rozwoju optycznych i elektroakustycznych środków jak taśma magnetowidowa, płyta wizyjna, nośniki laserowe, uważa, że nie środki, lecz naukowe treści - komunikaty wyrażane w sposób audiowizualny - powinny stanowić obecnie zasadniczą skalę zainteresowań Stowarzyszenia. W dużym stopniu powyższe sformułowania odpowiadają rozpoczętym już działaniom Zespołu, który rozszerzenie zainteresowań na inne profilowe dla nauki metody i techniki uznał na tym etapie za w pełni uzasadnione, a z punktu widzenia nauki za bardzo pożyteczne.

W roku 1981 kierownictwo Wydziału V PAN podjęło decyzję o włączeniu Zespołu w skład nowo powołanego Komitetu Agrofizyki, do którego dołączono również Rolniczą Komisję Izotopową. Problematyka agrofizyczna posiada wzrastające znaczenie w rozwoju nauk rolni-

czych, ponieważ obejmuje świadome sterowanie procesami zachodzącymi w agrosystemach do pozyskania większej i bardziej wartościowej biomasy. Wprowadzenie nowoczesnych technik filmowych i sprzężonych z nimi innych metod wizualnych staje się palącą koniecznością przy odtwarzaniu i utrwalaniu zjawisk i procesów w całym ich bogactwie, dynamizmie, współzależności i harmonii. Ostatnie międzynarodowe sympozjum filmu badawczego było właśnie przykładem rozpoczęcia takich działań Zespołu. Duża liczba wartościowych opracowań, których treść jest w większości wynikiem prac badawczych, przy wykorzystaniu technik filmowych i innych świadczy o wzroście stopnia zainteresowania i rozszerzenia obszarów poznania.

### ZAKOŃCZENIE

Rozwój nauki w drugiej jej generacji, obserwowane zagrożenia i kłopoty ludzkości, konieczność podejmowania szczególnie pożytecznych badań, służących prawidłowemu rozwojowi człowieka i zachowaniu środowiska życia biologicznego powoduje wzrastające znaczenie filmu w realizacji współczesnych programów badawczych. Dziś jego rola to nie tylko wykorzystanie kamery jako urządzenia badawczego, ale też jako środka dokumentacji i informacji naukowej. Specjalny materiał filmowy może utrwalić pełny obszar informacji, który niejednokrotnie stanowi drogę do nowego, nie zamierzonego odkrycia. On jeden potrafi wiernie identyfikować się ze światem, odtworzyć sukcesy, jak też i błędy działań, wpływać na korektę naszego postępowania, ostrzegać ludzkość i wszystko to przedstawiać bardzo refleksyjnie, co posiada szczególnie istotne znaczenie dla ludzi nauki.

Dziś jesteśmy świadkami ogromnych przemian w zakresie myślenia i postępowania współczesnego człowieka. Często jest on zafascynowany sukcesami nauki i techniki, nie dostrzegając wtórnych i fatalnych ich następstw w życiu roślin, zwierząt i dla samego siebie. Potrzebna jest więc szczegółowa informacja o istniejących i przewidywanych zagrożeniach, rozpowszechniana najbardziej skutecznymi środkami, z których bez wątplenia szczególnie wartościowy jest właśnie dobry film. Powinien on wskazywać na nieprawidłowości naszych działań, apelować do mądrości i szlachetności ludzi, których celem jest zachowanie harmonii z całą przyrodą, w której każdy z nas jest przecież ożywioną częścią. Dobry film naukowy to środek wspomagający przekształcenie naszej osobowości psychofizycznej,

oddziałujący na ludzkie postawy, informujący i ostrzegający nas, bilet wizytowy naszej nauki, techniki i kultury.

Złożoność współczesnego świata, podejmowanie nie zawsze w pełni kontrolowanych badań, wymagają działań kompleksowych, właściwie układającej się międzynarodowej współpracy, gdzie dobro człowieka będzie wartością o znaczeniu zasadniczym i niepodważalnym. Stąd też wypływa stwierdzenie o rozszerzonej formule filmu badawczego, o jego zwiększonym znaczeniu w realizacji współczesnych programów, badawczych, a szczególnie w szeroko rozpatrywanych problemach rozwoju rolnictwa.

#### LITERATURA

1. Arnheim R.: Co to jest fotografia. Dialogue - USA, Warszawa, 1977, nr 2.
2. Baade F.: Rok 2000. Ku czemu zmierza świat. Warszawa 1962.
3. Brown L. R.: The Twenty-Ninth Day. Accommodating Human Needs and Numbers to the Earth's Resources. Waszyngton, Worldwatch Institute (Norton), 1977.
4. Brycki B.: O nową formułę Stowarzyszenia Filmu Naukowego wobec narastających środków działania (maszynopis).
5. Byszewski W., Kamiński E.: Ważniejsze problemy badawcze w naukach rolniczych i leśnych. Zesz. Probl. Podst. Nauk Rol., 1977, z. 188.
6. Chaskielewicz S., Tuszko A.: Polityka naukowa drugiej generacji. Wiedza Powszechna, Omega, Warszawa 1975.
7. Dobrow G. M.: Wstęp do naukoznawstwa. PWN, Warszawa 1969.
8. Judson H. F.: Postęp nauki - groźba czy nadzieja. Dialogue - USA, Ambasada Amerykańska, Warszawa, 1977, nr 6.
9. Jacoby J.: Światowe kierunki rozwoju filmu naukowego w rolnictwie i leśnictwie. Zesz. Probl. Nauk. Rok., 1973, z. 148.
10. Madej Z.: Nauka a rozwój gospodarczy. PWE. Warszawa 1970.
11. Lewicki B. W.: 100 lat filmu - refleksje typu humanistycznego (maszynopis).
12. Orzechowski J., Tomaszewski K.: Formy i metody wdrażania i upowszechniania wyników badań do praktyki na tle własnych doświadczeń, Post. Nauk. Rol., 1979, z. 3.
13. Orzechowski J.: Kolejny etap rozwoju filmu badawczego. Zesz. Probl. Post. Nauk. Rol., 1973, z. 148.

14. Orzechowski J.: Wykorzystanie i efektywność filmu badawczego w naukach rolniczych. Zesz. Probl. Post. Nauk. Rol., 1971, z. 122.
15. Rovere R.: Energia a rozwój gospodarczy. Dialogue - USA, Warszawa, 1979, nr 3.
16. Szymański Z.: Umrzeć z głodu. Polityka 1980, nr 34.

Яцек Ожеховски

## ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ФИЛЬМ НА ФОНЕ РАЗВИТИЯ НАУК

### Р е з ю м е

Основной задачей науки на этапе второй генерации ее развития является сохранение жизни на нашей планете путем обеспечения равновесия между человеком и его средой. Эта задача исходит из опасений людей вызванных углубляющимися трудностями жизни и результатами некоторых исследований создающих угрозу для человечества. Примером такой угрозы является использование ядерной энергии в заключительной фазе последней мировой войны, внедрение в сельское хозяйство химического препарата известного под названием ДДТ, а также не всегда обоснованное применение других пестицидов и химических средств. Однако абсолютное большинство результатов научно-исследовательских работ проводится на благо человечества, особенно в разрешении продовольственных проблем. Мы находимся в настоящее время лишь на пороге формирования правильной научной политики, связей науки с жизнью и ее различными проявлениями. Много ученых уделяет внимание существующей угрозе для биологической жизни, необходимости комплексного программирования исследований, интердисциплинарному подходу к ним, а также всестороннему контролю их результатов. Особенно много неправильностей наблюдается в сельском хозяйстве, которое в 2000 году должно прокормить около 6 миллиардов людей, при уже теперь выступающем голоде во многих странах мира. Причин такого положения много и наука указывает на пути основных решений, которые требуют особенно тесного сотрудничества в международном масштабе и изучения новых проблем, а в первую очередь решения сложных проблем энергетики.

Всё большее значение приобретают основные исследования, в частности их документация, проникновение внутрь отдельных явлений и процессов, в новые области знаний, несмотря на возникающие трудности. Этим новым условиям отвечают в значительной степени новейшие кинокамеры и специальные техники их обслуживания. Могущество фильма за-

ключается в отображении объективной действительности и в силе надежности вытекающей из существующей во времени и пространстве картины. Достижения ученых, в том числе и польских, которые использовали кинокамеру, очень значительны, составляют основу для дальнейших сенсационных открытий. Кинокамера это не только специальный инструмент исследователя, но и часто путь к новым намеренным и часто ненамеренным достижениям, при ведении исследований в условиях высоких температур, радиоактивности, темноты, движения и разной величины объектива. Приведенные выше обоснования лежали в основе созданной в 1971 г. рабочей группы по проблемам научного фильма в сельском и лесном хозяйстве Польской Академии Наук. В период ее деятельности было организовано много конференций и симпозиумов как национальных так и интернациональных, а также были изданы четыре тома „Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych” (Проблемных выпусков по прогрессу сельскохозяйственных наук), была расширена сфера деятельности Рабочей группы в связи с другими исследовательскими методами сопряженными с фильмом. Сегодня перед фильмом стоят новые задачи вытекающие из развития науки и повышенной ответственности ученых за принимаемую проблематику.

С 1981 г. Рабочая группа по проблемам научного фильма проводит дальнейшую деятельность в рамках ново-созданного Комитета по агрофизике. Исследовательская проблематика Комитета особенно тесно связана с новейшими измерительными методами, среди которых особое значение имеют визуальные методы.

Фильм не только регистрирует отдельные явления, но и воздействует на нашу психофизическую индивидуальность, укрепляет наше воображение, расширяет область знаний и дает визуальные предупреждения, причем все это содействует нашим достижениям.

Jacek Orzechowski

RESEARCH FILM AGAINST THE BACKGROUND  
OF THE SCIENCE DEVELOPMENT

S u m m a r y

A principal task of the science at the second generation stage of its development is preservation of life on our globe, particularly the maintenance of equilibrium between societies and their



environment. This task follows from anxiety of people caused by deepening difficulties of life and by results of some research works threatening existence of the humanity. An example of these threats is utilization of the nuclear energy in the final phase of the last world war, application of the chemical compound known as DDT in agriculture, a not always justified application of other pesticides or new chemicals. However, an absolute majority of the research works constitutes a benefit for the humanity, particularly in solution of food economy problems. We are at present only at the threshold of formation of a correct scientific policy, connections of science with life and its various aspects. Many scientists draw attention to existing threat for biological life, to the necessity of a complex programming of research works- to an interdisciplinal approach to them and to a many-sided control of their results. Particularly many shortcomings are observed in agriculture, which will have to feed in the year 2000 about 6 billion people, whereas population of many countries of the world suffer already at present from hunger. This state has been caused by many factors and it is just the science, which suggests possible ways of principal solutions, requiring a particularly close international cooperation and solution of new research problems, first of all, concerning complex energy utilization.

Basic works, and particularly their documentation, penetration into the depth of various phenomena and processes as well as into new regions of knowledge, despite occurring difficulties, are growing more and more in importance. With these new research conditions correspond to a considerable extent modern film cameras and their special operation technique. The power of film consists in reflection of an objective reality and in the reliability following from the picture existing in time and space. The achievements of scientists, including Polish ones, who used the film camera, were of a great significance and formed a base for further sensational discoveries. The film camera is not only a special researcher's instrument, but also a way to new achievements, both intended and often also non-intended, carried out under conditions of high temperature, radioactivity, darkness, motion and at different size of the objective.

The above substantiation constituted a basis of calling into existence in 1971 the Working Group on Research Film Problems in Agriculture and Forestry, Polish Academy of Sciences. In the pe-

riod of its activity many both national and international conferences and symposia were held as well as four volumes of „Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych (Problematic Issues on the Progress in Agricultural Sciences) were edited, the forms of the Working Group's activity in connection with other research methods combined with film were widened. New tasks following from the development of sciences arose, which widen the responsibility of scientists for the problematics taken up by them.

Since 1981 the Working Group on Research Film Problems is acting within the framework of newly organized Committee on Agro-physics. The research problematics of the Committee is connected, particularly strongly with modern methods of measurement, of which the visual methods are of great importance.

Film not only registers various phenomena, but also affects our psycho-physical individuality, strenghtens our imagination, widens the range of our knowledge and constitutes a visual warning; all that contributes to our achievements.