

ROLA FILMU W BADANIACH NAUKOWYCH

Jan Jacoby

Polskie Stowarzyszenie Filmu Naukowego, Warszawa

Mimo że truizmem stało się już wiązanie rozwoju nauki z postępowaniem technicznym, wielu jeszcze naukowców, mających możliwości korzystania z wszelkich udogodnień i nowoczesnej aparatury, zamyka się w samotności, gdzie mozolnie przelewa na papier wyniki swych przemyśleń i obserwacji. Oczywiście są takie dziedziny i tacy ludzie, którzy nie zmieniają nawyków i będą postępowali tradycyjnie, szcząc się nawet ich kontynuowaniem. Jednak w ogromnej większości dziedzin naukowych integracja nauki i techniki następuje w sposób nieodwracalny i staje się koniecznością warunkującą możliwość prowadzenia badań i efektywnego wykorzystywania ich wyników. Szybkość, dokładność i celowość podejmowanych akcji uzależniona jest w wielu przypadkach od sprawności aparatury i umiejętności posługiwania się nią przez prowadzących badania naukowe.

Nie tylko urządzenia optyczne typu mikroskopu czy teleskopu, elektroniczne aparatury obliczeniowe i rejestrujące, ale również kamera filmowa stanowią coraz częściej wyposażenie pracowni, oczywiście dostosowane do jej zakresu działalności.

Celem mojego artykułu jest analiza roli filmu w badaniach naukowych, ze szczególnym uwzględnieniem problematyki rolniczej, posiadającej swoją określoną specyfikę, związaną ze znamionnymi zjawiskami przedmiotowymi i czynnościowymi. Należy przede wszystkim mieć na uwadze pełny zestaw narzędzi i urządzeń służących do prowadzenia badań, pośród których film jest tylko jednym z ogniw, nie zawsze najważniejszym. Umiejętność doboru odpowiedniego narzędzia jest zadaniem pierwszoplanowym w każdej dziedzinie działalności ludzkiej, a przy tym należy pamiętać, że film jest instrumentem kosztownym, dość kłopotliwym i trudnym w obsłudze.

Pierwszym problemem jest odpowiedź na pytanie, czy właściwości filmu zostaną prawidłowo wykorzystane, a więc czy utrwalenie obrazu zjawisk i procesów odbywających się w ruchu stanowi element wiodący? Wszędzie tam, gdzie spotykamy się ze statyką, zazwyczaj bywa wystar-

czająca fotografia lub przezrocze, umożliwiające oglądanie istniejących stanów. Najcharakterystyczniejsza dla filmu jest dynamika i ona determinuje wybór tego środka rejestracji i przekazu informacji wizualnej.

Pamiętajmy o tym, że film stanowi stały preparat ruchu, pozwalający na archiwizowanie zjawisk naukowych, oglądanie ich w dowolnym czasie i miejscu przez nieograniczoną liczbę widzów, umożliwia wykonywanie dowolnej ilości kopii, które można rozsyłać zainteresowanym. Film zatem ma następujące cechy:

a) dzięki filmowi możemy dokonywać obiektywnej analizy ruchu z zastosowaniem fotogrametrii, umożliwiającej zestawienie porównawcze w oparciu o parametry: czas-droga-szybkość;

b) film umożliwia obserwację zjawisk znajdujących się poza spostrzeganiem zmysłowym, ograniczonym budową oka ludzkiego;

c) transformacja czasu, jego dowolne rozciąganie lub skracanie, umożliwia konstruowanie demonstracji w okresie minutowym zjawisk przebiegających w naturze, bądź w ułamkach sekundy, bądź w przeciągu miesięcy;

d) film stanowi dokument naukowy, z którego zostały wyeliminowane momenty emocjonalne, uzasadnione indywidualnymi reakcjami psychologicznymi, wnioski są bardziej obiektywne, a procesy analityczne podlegają sprawdzeniu.

ZDJĘCIOWE TECHNIKI FILMOWE

Te niewątpliwe zalety filmu uzyskujemy dzięki stosowaniu kilkunastu zdjęciowych technik specjalnych, wykorzystywanych niemal wyłącznie przez film naukowy i dlatego też znanych znikomej liczbie osób postronnych. Z najważniejszych, szczególnie przydatnych w naukach technicznych i rolniczych należy wymienić:

1. Zdjęcia zwolnione i poklatkowe, dzięki którym przyspieszamy akcje odbywające się powoli, jak np. wzrost i wegetacja roślin, zjawiska metabolizmu, korozji itp.

2. Zdjęcia szybkościowe i ultraszybkościowe, wykonywane z szybkością od kilkuset do milionów zdjęć na sekundę, umożliwiające demonstrowanie w sposób zrozumiały zjawisk odbywających się szybko, a więc przede wszystkim procesów technicznych, zjawisk energetycznych, świetlnych, rozrywania, wybuchów, wytrzymałościowych i in.

3. Zdjęcia makroskopowe i mikroskopowe obiektów statycznych i żywych w najrozmaitszych wariantach (np. w ciemnym i jasnym polu, w świetle odbitym lub przechodzącym, przy zastosowaniu rozmaitych filtrów, metodą suchą lub inwersją, w kontraście fazowym, interferencyjnym itd.).

4. Zdjęcia rentgenowskie wykonywane metodą bezpośrednią, z zastosowaniem ekranów fluoryzujących lub metodą pośrednią, przy zastosowaniu odpowiednich negatywów.

5. Zdjęcia w ultrafiolecie lub podczerwieni, wykonywane na taśmach uczulonych na te długości fal dzięki specjalnym sensybilatorom. Wykonywanie tego typu zdjęć wymaga odrębnego przygotowania i odpowiednich surowców. Technika ta jednak umożliwia demonstrację zjawisk odbywających się, mówiąc potocznie, w „całkowitej ciemności”.

6. Zdjęcia w świetle spolaryzowanym, szczególnie cenne do analizy rozmaitego rodzaju naprężeń, badań wytrzymałości, obciążeń i innych zjawisk elastooptycznych.

7. Zdjęcia ośrodków przezroczystych dotyczą niewidzialnych dla oka zjawisk, zachodzących np. przy mieszaniu bezbarwnych płynów o różnych temperaturach, strug substancji gazowych, zdyferencjonowanych ośrodków ciśnieniowych, termicznych itp.

8. Zdjęcia metodą cieniową — służą do filmowania takich zjawisk, jak np. fale uderzeniowe, fale dźwiękowe itp.

9. Zdjęcia podwodne pozwalają na filmowanie obiektów żywych w ich naturalnym środowisku lub też procesów niszczenia urządzeń i instalacji pracujących pod wodą.

10. Zdjęcia w wysokich temperaturach, dzięki zastosowaniu odpowiedniego systemu filtrów termicznych, umożliwiają obserwację procesów niemożliwych do oglądania z bezpośredniego zbliżenia.

Ponadto wśród pozostałych technik filmowych jest jeszcze co najmniej kilka przydatnych w naukach rolniczych, jak np. stabilizowane zdjęcia lotnicze (opylanie pól, obiektów leśnych itp.) oraz niektóre systemy zdjęć kombinowanych, używanych jednak częściej przy dydaktyce aniżeli przy badaniu. Dalej zdjęcia nakładane, podwójna ekspozycja, zdjęcia luminiscencyjne i inne stanowią cenny środek badawczy lub kontrolno-porównawczy.

Oczywiście poszczególne techniki zdjęciowe można łączyć w dowolne kombinacje, np. zdjęcia poklatkowe można robić kamerą sprzężoną z mikroskopem, czy też zdjęcia szybkościowe wykonywać pod wodą. Ponadto istnieją liczne rozwiązania techniczne, np. do zdjęć endoskopowych, tj. we wnętrzu żywych organizmów, przydatne szczególnie w weterynarii. O zróżnicowaniu ich świadczy chociażby sama nomenklatura zdjęć: bronchoskopowe, cystoskopowe, rektoskopowe, kardioskopowe itp.

Podanie tych przykładów uważałem za konieczne dla uprzytomnienia, jak liczne możliwości daje kamera filmowa, i jak rzadko jest ona u nas w pełni wykorzystywana. Wydaje się, że pozbawienie naszych pracowników naukowo-badawczych tych możliwości jest ogromnym zubożeniem ich warsztatu pracy.

Znając z grubsza możliwości techniczne filmu, wskazane jest zajęcie się problematyką koncepcji filmu badawczego, gdyż w każdym przypadku naukowiec powinien posługiwać się kamerą z pełną świadomością celów i środków przy pomocy których do nich dąży.

Dla uniknięcia wszelkiego rodzaju nieporozumień przyjmujemy, że ca-

łość rozważań dotyczy jedynie filmu naukowo-badawczego, a więc eliminujemy od razu wszelkie inne odmiany filmu naukowego, jak np. film popularnonaukowy (nazywany często oświatowym), przeznaczony dla szerokiej publiczności kinowej, czy też film dydaktyczny (szkolny, uniwersytecki, instruktażowy), adresowany do konkretnych grup społecznych, wyodrębnionych na zasadzie zbliżonego poziomu wiedzy oraz powiązanych wspólnym zainteresowaniem typu szkoleniowego.

ODMIANY FILMU NAUKOWEGO-BADAWCZEGO

Istnieje kilka różnych metod systematyzowania filmu badawczego oraz podziału na grupy w zależności od funkcji i form. Postaram się je przytoczyć, aby zainteresowanych zorientować w problemie, pozostawiając możliwości wyboru najodpowiedniejszych sformułowań. W każdym układzie znajdują się zresztą elementy warte poznania.

Najczęściej spotykana jest **dokumentacja badawcza**, a więc rejestrowanie na taśmie przebiegu procesów organizowanych lub też odbywających się w sposób naturalny. Są to zazwyczaj zapisy ikoniczne, nazywane często **kinogramami**, które stanowią notatki wizualne potrzebne badaczowi jako źródłowe dowody, umożliwiające udowodnienie pewnych tez lub pokazanie przy pomocy specjalnych technik zdjęciowych zjawisk niemożliwych do obserwacji bezpośredniej.

Odmiernym rodzajem jest **film koncepcyjny**, przy realizacji którego badacz świadomie traktuje kamerę filmową, jako narzędzie ułatwiające odkrycie naukowe z góry założone, chociaż cel nie zawsze bywa osiągnięty. Ale również na nazwę naukowego zasługuje film, który spowodował odkrycie naukowe, chociaż do tego celu nie zmierzał. Zresztą nauka rejestruje wiele przypadków fundamentalnych odkryć naukowych zdarzających się przypadkowo, jako „produkt uboczny”, stanowiący margines tematu głównego. Film wielokrotnie pozwala stwierdzić, że prawda jest inna niż sądzono dotychczas, lub też prezentuje obrazy odkrywające nowe aspekty, niedostatecznie dotychczas zbadanych dziedzin nauki.

Czułość dobrej taśmy filmowej spektralnie odmiennie od wrażliwości ludzkiego oka pozwala na rejestrację szczegółów niemożliwych do zauważenia bezpośrednio, gdyż drobnoziarnista emulsja posiada gęstość ziarn blisko dziesięć razy liczniejszą od komórki siatkówki oka. Ziarna widoczne na znacznie powiększonym obrazie ekranowym zlewają się ze sobą dzięki przesuwaniu się obrazów, co prowadzi do zwiększonej wyrazistości, podniesionej jeszcze świetlną intensyfikacją oglądanych zjawisk.

CECHY FILMU BADAWCZEGO

Zdarza się, że badania koncepcyjne przy zastosowaniu filmu rewolucjonizują całe dziedziny nauk biologicznych, jak chociażby zrealizowany na UJ w Krakowie przez doc. Bajera film z zakresu cytologii „Mitoza w

endospermie”, stanowiący rewelację wiedeńskiego kongresu naukowego w r. 1955. Podział komórki można było pokazać w ruchu, a znane dotychczas liczne fotografie statyczne nie dawały dostatecznego pojęcia o zagadnieniu.

Cechą charakterystyczną filmu badawczego jest demonstracja tylko i wyłącznie prawdy naukowej, bez zabiegów estetyzujących, typu zdjęciowego lub montażowego. Oczywiście film powinien być wykonany starannie, zdjęcia muszą być możliwie ostre i wyraźne, a twórca takiego filmu może jedynie przeprowadzić selekcję materiału zdjęciowego, usuwając fragmenty nieudane lub nie zawierające wartości poznawczych.

O ile film dydaktyczny jest funkcjonalnie wyraźnie określony i jego zadaniem jest przekaz informacji naukowej odpowiednim zespołom ludzi, o tyle film badawczy jest poświęcony problemowi. Jest to bardzo istotna różnica, nie zawsze dostrzegana przez twórców filmu, którzy nieraz są niezdecydowani jaką drogę obrać.

Możemy uważać za pewnik, że każdy udany film badawczy zawierający jakiś dowód prawdy naukowej lub odkrycie może się stać filmem dydaktycznym. Natomiast sytuacja nie daje się odwrócić. Niesłuszna wydaje się teza francuska, że film badawczy powinien być adresowany do konkretnych odbiorców. Oczywiście nie będzie on dla wszystkich zrozumiały, ale też nie takie były założenia podstawowe. Skoro film przeznaczamy dla wyjaśnienia jakiegoś problemu naukowego interesować on będzie wszystkich zajmujących się tym problemem, niezależnie od stopnia wykształcenia, czy też wykonywanych funkcji. Odkrycie biologiczne z równym powodzeniem może zainteresować profesorów, jak uczniów zbierających się w szkolnych kółkach zainteresowań, zarówno teoretyków, jak praktyków z laboratoriów, czy warsztatów pracy. Film naukowy może być demonstrowany na międzynarodowych kongresach naukowych, jak i w świetlicach wiejskich. Wydaje się więc, że kwestia adresata stanowi tu zjawisko wtórne i nie powinno ono rzutować na koncepcję badacza. Natomiast istotne jest zamierzenie badacza, w jaki sposób zakłada on utrwalanie ruchu na taśmie filmowej. Najczęściej rozróżniane są dwa systemy:

a. Zdjęć normalnych, ukazujących procesy w ich naturalnym przebiegu, ale w określonych warunkach środowiskowych (laboratorium, poletko doświadczalne, kultury typowe).

b. Zdjęć analitycznych, wykonywanych przy pomocy specjalnych technik i zmierzających do odkrycia szczególnych cech charakterystycznych dla jakiegoś zjawiska. Mogą to być zarówno zdjęcia chronometryczne, dotyczące pracy ludzkiej i jej wydajności, jak również zdjęcia z każdej dziedziny życia i tak np. mikroskopowe obrazy ruchów Browna, wykonane z różną częstotliwością, dalej działanie ługów na metale, rozwój zarodka, powstawanie naprężeń wewnętrznych w nośnych konstrukcjach stalowych, powstawanie wióra przy obróbce skrawaniem, czy też stadia fermentacyjne oraz inne procesy, dowolnie wybrane, pod warunkiem

jednak, że oglądający film zostanie poinformowany o parametrach transformacji.

Wiemy, że film umożliwia nam zamierzone i świadome deformowanie wielkości, szybkości i czasu, jednak widz musi być dokładnie powiadomiony o tych wielkościach. Znane są różne sposoby informowania o transformacjach. Jeśli film jest udźwiękowiony i zaopatrzony w komentarz, wówczas wystarczy informacja słowna. Filmy nieme, a przy filmach badawczych jest to forma bardzo często spotykana, są zaopatrzone w konspekty podające ściśle dane. Jeżeli film jest wyświetlany przez autora, np. na kongresie naukowym i stanowi integralną część referatu, to w jego tekście powinny się znaleźć właściwe informacje. Może nieco kłopotliwa, ale na pewno najlepsza i skuteczna, jest metoda wkopiowywania w obraz doświadczalny wskaźnika przestrzennego lub czasowego. Instytut Filmu Naukowego w Getyndze wkopiowuje np. w górnym rogu kadru niewielką tarczkę zegara, określającą deformacje czasowe lub kreskę wskazującą w mikronach lub w angstromach wielkości filmowanego obiektu przy pomocy mikroskopu. Jest to sprawa pierwszoplanowa, gdyż nieznanomość warunków może doprowadzić do wyciągania zupełnie fałszywych wniosków. Inaczej wyglądają bowiem ruchy wiciowca zwolnione, a inaczej normalne lub przyspieszone, również istotne jest, czy zjawisko korozji następuje w przeciągu tygodnia, czy roku.

Oczywiście film badawczy stanowi niemal z reguły tylko materiał do obserwacji i wyciągania wniosków, ale podobnie jak i zjawiska oglądane w naturze, może stanowić alternatywę do wyciągania wniosków fałszywych. Sprawa interpretacji wymaga szczególnej czujności, a krytycyzm powinien być daleko posunięty. Wszystko jest w porządku, jeżeli przesłanki są prawdziwe, a wyciągnięte wnioski słuszne. Może jednak zaistnieć inny układ:

- 1) przesłanki mogą być prawdziwe, a wnioski fałszywe,
- 2) przesłanki mogą być tak samo fałszywe jak i wnioski.

Z tych też względów, szczególnie przy zjawiskach, których nie możemy obserwować bezpośrednio, ostrożność powinna być daleko posunięta, a obserwacje ważne i odkrywcze — kilkakrotnie sprawdzane.

REALIZACJA FILMU BADAWCZEGO

Odrębnym zagadnieniem są sprawy realizacji filmów badawczych przez merytorycznych laików, a więc operatorów zawodowych czy hobbistów, nie znających gruntownie badanego problemu. Może się zdarzyć, że nawet film zrobiony przez laika będzie zawierać odkrycie, ale jako zasadę należy przyjąć pełną konsultację i kierownictwo specjalisty — prowadzącego badania. Zastosowanie wszelkich technik zdjęciowych, transformacje wielkości, szybkości i czasu, a przede wszystkim operowanie

światłem powinny być szczegółowo uzgadniane przez współrealizatorów. Strona naukowa nie może być odseparowana od wykonawcy zdjęć, gdyż wówczas łatwo mogą powstać sytuacje sprzyjające powstawaniu fałszywych przesłańek.

Podwójna ekspozycja, zmiany szybkości, wyodrębnianie detalu przez eliminację otoczenia, podkładanie obrazów o różnej głębi oraz wiele innych filmowych chwytów trickowych może wizualnie film wzbogacić, ale z drugiej strony może zaciemnić jego istotę obserwacji przez nadmiar ozdobników, nie zawsze przydatnych w tego rodzaju filmie. Wspecjalizowany naukowiec potrafi z tych wielowarstwowych obrazów wyłowić najistotniejsze momenty, tak jak dyrygent chóru potrafi wyodrębnić poszczególne głosy i potrafi śledzić wokalne partie każdego śpiewaka, ale nie o to chodzi. Film badawczy powinien bowiem w sposób najbardziej prosty, jasny i jednoznaczny przekazywać prawdę, musi więc być naukowy zarówno przez swoje intencje, treść jak i formę.

Przywiązuje się dużą wagę do znajomości warsztatu filmowego przez naukowca nawet wówczas, gdy nie jest on operatorem wykonującym zdjęcia. Znając bowiem możliwości kamery, może on wybrać najlepsze formy, najwłaściwszą technikę, najbardziej odpowiednie parametry oraz prawidłową transpozycję. Zarówno nieznanostwo środków wyrazu filmu, jak i nieudolne ich zastosowanie mogą spowodować chybioną realizację, a nawet załamać słuszną koncepcję naukową. Wszystkie doświadczenia powinny być wykonywane nie tylko dokładnie, ale również z pełnym obiektywizmem naukowym, eliminującym wątpliwości, tak więc film naukowy powinien być jak najbardziej komunikatywny i przekonywający, wówczas dopiero posiada wagę dokumentu naukowego w pełni wiarygodnego.

O tym jak skomplikowana i złożona jest praca realizatora filmu naukowego, możemy zorientować się z pracy J. Painlevé uznanego przez cały świat filmowy za teoretyka i praktyka. „Spróbujmy sfilmować na taśmie barwnej zmiany poziomu oceanu, poczynając od punktu stałego, w czasie od godziny 6,00 do 18,00, na wybrzeżu płaskim, gdzie fala przebiega kilometry w obu kierunkach. Film wg naszych założeń ma trwać 90 s i na nim utrwalimy okres czasu trwający 12 godzin. Mamy do dyspozycji 2160 obrazów, gdyż stała projekcji wynosi 24 klatki/s, a projekcja będzie trwała 90 s. Otrzymujemy częstotliwość zdjęć co 20 s. Należy kamerę ustawić w taki sposób, by blask słońca nie trafił do obiektywu, musimy więc zastosować odpowiednio długie kompendium osłaniające. Konieczny jest precyzyjny aparat do zdjęć poklatkowych z automatyczną regulacją przesłony, zależną od siły zmieniającego się natężenia światła, zmiana filtrów barwnych, kompensujących różnice spektralne widma słonecznego od czerwieni do błękitu, w zależności od czasu. Należy przyjąć zmienność promieniowania ultrafioletowego, specyficznego dla morza. Przyjmujemy też dzień bezchmurny w naszych założeniach, gdyż w przy-

padku pojawienia się chmur będziemy musieli wprowadzać dodatkowe korekty, aby uratować film przed fiaskiem”.

Inne, ale nie mniejsze trudności nasuwają np. biologiczne zdjęcia mikroskopowe. Jeżeli filmujemy obiekty żywe, należy ustalić warunki ich wegetacji i wzrostu. Przy organizmach żyjących w wodzie należy stworzyć im warunki bytowania zbliżone do naturalnych. Konieczne jest sprawdzenie reakcji organizmu na działanie światła i zmiennej temperatury (pod wpływem reflektorów), ewentualnie zastosowanie filtrów optycznych i termicznych. Trzeba ustalić częstotliwość zdjęć, w zależności od zadań filmu i założonego czasu ekranowego projekcji. Przy zdjęciach mikroskopowych już 1/50 mm stanowi poważną różnicę dla głębi ostrości, należy więc liczyć się ze wzrostem badanego organizmu i kierunkiem wzrostu (pionowy czy poziomy). Bywają przypadki, gdy badacze przyzwyczajają do działania światła szereg generacji żyjątek, gdyż dopiero dziesiąte pokolenie znosi bez szkody nawet krótkotrwałe przerywane działanie reflektorów. Przy filmach barwnych trzeba stosować odpowiednie światła, gdyż monochromatyczne nie nadaje się w ogóle. Czasem rozwój badanego organizmu powoduje jego wyjście z pola widzenia, co wymaga dodatkowych manipulacji stolikiem mikroskopu. Należy ustalić formę i częstotliwość dopływu wody, kropla za kroplą, tak słabą by nie przesunąć obiektu, a jednocześnie nie dopuścić do jego wyschnięcia. Wszystkie elementy aparatury zautomatyzowanej muszą być doskonale przygotowane, sprawdzone, a ponadto stale kontrolowane, ponieważ nie tak często nie zawodzi jak automaty.

Trudno mnożyć przykłady, gdyż każda dziedzina i każda technika posiada swoje odrębności, ale jako pewnik można przyjąć, że ustalenie wszystkich warunków zdjęciowych powinno następować empirycznie, gdyż tylko doświadczenie potwierdzi założenia teoretyczne. Praktyka zresztą wykazuje, że najlepsze nawet obliczenia zawodzą i dopiero wykonane próby umożliwiają opracowanie najwłaściwszej technologii. Doświadczony badacz — filmowiec prowadzi stale notatki, zawierające nie tylko wszelkie spostrzeżenia odnoszące się do meritum naukowego eksperymentu, lecz również odnotowuje wszystkie dane techniczne, odnoszące się do aparatury zdjęciowej, oświetlenia, temperatury, emulsji, technologii przygotowania środowiska i obiektu żywego, jak również zapisuje wszelkiego rodzaju obserwacje całego procesu, trwającego nieraz szereg tygodni. Jeżeli nawet tym razem doświadczenie się nie uda, to prowadzone notatki pozwolą w przyszłości skorygować popełnione błędy lub zastosować inne metody techniczne.

SPOŁECZNA ROLA FILMU

Wydaje się, że rola filmu badawczego nie ogranicza się tylko do rejestracji lub odkryć naukowych, ale wiąże się z trzema podstawowymi dziedzinami działalności człowieka:

1. Obraz jest najdoskonalszym językiem międzynarodowym, umożliwiającym porozumiewanie się i przekazywanie informacji naukowych niemal bez błędów i zakłóceń. Udostępnianie wyników badań i torowanie dostępu do wiedzy dla wszystkich zainteresowanych — to jedno z zasadniczych zadań filmu.

2. Film badawczy spełnia nie tylko funkcje eksploracyjne, ale staje się przy udanym doświadczeniu materiałem dydaktycznym, pozwalającym na kształcenie zarówno nowych kadr naukowych, jak szerokich mas odbywających studia.

3. Odkrycia dokonywane przy pomocy filmu powinny być wykorzystywane w praktyce, w produkcyjnej działalności człowieka zmierzającej do podnoszenia standardu życiowego, ogólnego rozwoju nauki, rolnictwa, przemysłu i wszystkich innych dziedzin tworzących świat, w którym żyjemy.

Orientacyjne rozeznanie sytuacji światowej pozwala na ustalenie liczby filmów naukowo-badawczych, realizowanych w krajach o wysokim rozwoju nauki na co najmniej kilkadziesiąt tysięcy rocznie. Jest to nie tylko imponująca liczba, ale również najwymowniej wskazuje na jego wartość badawczą. Gdyby bowiem film był bez większych wartości odkrywczych i poznawczych, to wiele państw nie inwestowałoby w niego tylu milionów dolarów rocznie. Inwestycje te w konsekwencji opłacają się, co potwierdza chociażby istnienie komórek filmowo-badawczych przy wszystkich poważniejszych przedsiębiorstwach przemysłowych w krajach kapitalistycznych. W niektórych krajach istnieją wytwórnie prywatne, realizujące filmy na zlecenie, a działające nie zawsze z pełnymi kompetencjami, a nawet nie zawsze uczciwie.

W krajach socjalistycznych istnieją ośrodki centralne, stojące do dyspozycji instytutów naukowych, wyższych uczelni oraz przedsiębiorstw państwowych. Wytwórnie te mogą spełniać jedynie funkcje usługowe, wykonywać obróbkę laboratoryjną, służyć kosztownym, często unikalnym sprzętem, udzielać pomocy technicznej lub fachowej. Dominować jednak będzie zawsze w dziedzinie badania naukowego człowiek lub niewielki zespół skoncentrowany wokół jakiejś indywidualności. Czasem to będzie filmowiec, umiejący zgrupować przy sobie naukowców, częściej będą to jednak ludzie nauki, którzy rozumieją i doceniają wartość filmu i są głęboko przekonani o jego użyteczności, nie tylko w zakresie prowadzenia badań, ale również upowszechniania wiedzy.

Nie monumentalizując znaczenia filmu naukowego, nie popadając w przesadne wyobrażenia o jego wartości, starajmy się o jego upowszechnianie z przeświadczeniem, że służy on dobrze nauce i społeczeństwu.

STRESZCZENIE

Film jako preparat ruchu posiada szereg cech szczególnych:

— obiektywna analiza ruchu w oparciu o parametry: czas, droga, szybkość,

— możliwość obserwacji zjawisk, których nie dostrzega się ludzkim okiem,

— transformacja czasu — dowolne rozciąganie i skracanie w czasie,

— obiektywna dokumentacja naukowa.

Zalety kamery filmowej w badaniach naukowych uzyskuje się dzięki stosowaniu technik filmowych, takich jak zdjęcia: zwolnione i poklatkowe, szybkościowe i ultrarapidowe, makroskopowe i mikroskopowe, rentgenowskie, w ultrafiolecie lub podczerwieni, w świetle spolaryzowanym, podwodne i szereg innych technik filmowych.

W zasadzie istnieją dwa rodzaje filmu badawczego

1. Dokumentacja badawcza, która stanowi notatki wizualne, potrzebne badaczowi jako dowody źródłowe.

2. Film koncepcyjny — świadome kierowanie kamerą dla umożliwienia przebadania procesu dokonania odkrycia naukowego, udowodnienia założeń teoretycznych.

Stosuje się najczęściej dwa systemy utrwalania ruchu na taśmie filmowej przy badaniach naukowych:

— zdjęcia z normalną prędkością — ukazujące procesy w ich naturalnym przebiegu,

— zdjęcia analityczne, wykonane przy pomocy technik specjalnych, umożliwiających odkrycie szczególnych cech charakterystycznych dla badanego zjawiska.

Я. Якобы

РОЛЬ КИНОФИЛЬМА В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Резюме

В лаборатории научного работника, кроме обыкновенной исследовательской аппаратуры должна быть кинокамера приспособленная к объему научных работ.

В основном существует два вида исследовательских кинофильмов:

— исследовательская документация, так называемые иконические записи или кинограммы, которые являются визуальными записями, необходимые исследователю как основанные на источниках доказательства;

— концепционный кинофильм — сознательное управление кинокамерой для исследования процесса, научного открытия, доказательства теоретических оснований.

Реализацию исследовательских кинофильмов должно предшествовать ознакомление исследователя с кинокамерой и эмпирической проверкой работы камеры в исследуемой среде — приспособление к параметрам явлений, которые должны сниматься.

Роль исследовательского кинофильма не ограничивается только к регистрации научных открытий, но связана с тремя основными отраслями деятельности человека:

— картина, как международный язык, дает возможность объясняться к передачи научных информации, прокладывает дорога к прогрессу;

— исследовательский кинофильм может использоваться в дидактическом процессе в профессиональном обучении и совершенствовании;

— открытия производимые при помощи кинофильма должны использоваться практически в производственной деятельности человека.

Каждый год в мире производится несколько десятков тысячи исследовательских кинематографических тем. Заинтересованность и ценность этого исследовательского орудия в развитых странах должным образом оценивается.

J. Jacoby

ROLE OF MOVIES IN RESEARCH

S u m m a r y

In the research worker's study, besides the traditional research apparatus, a film camera ought to be found, adapted to the given field of research.

There are, as a rule two kinds of research movie viz.:

— scientific documentation, so-called iconic recordings or kinograms, constituting a visual material as source proofs for the scientist;

— conception movie — conscious application of camera to study a process, or scientific discovery, and confirm theoretical presumptions.

The production of scientific movies should be preceded by film camera evaluation by the scientist and empirical verification of the camera work in the investigated environment — adaptation to parameters of the phenomena to be filmed.

The role of scientific movie does not confine itself to recording scientific discoveries only, but is also connected with three basic human activity fields, viz.:

— picture as an international expression mean enables mutual communication and exchange of scientific information thus paving the way to progress;

— scientific movie can also be used in the didactic process of a vocational training;

— discoveries made by scientific films should find practical use in the production activities of man.

On the world-wide scale some ten thousands of scientific movies per year are produced. The significance and value of this research instrument is fully appreciated in the developed countries.