

Grey Scale #13



A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO

IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

Do użytku służbowego

Egz. nr 12

METODOLOGIA
PROGNOZOWANIA ROZWOJU
NAUK WOJSKOWYCH

Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej
S/849



05-001012-003-0

12746



WARSZAWA GRUDZIEŃ 1979





AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO

IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

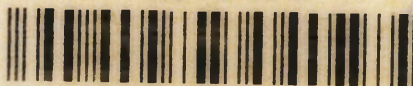
Do użytku służbowego

Egz. nr 12

METODOLOGIA PROGNOZOWANIA ROZWOJU NAUK WOJSKOWYCH

Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej

S/849



05-001012-003-0

12746



WARSZAWA GRUDZIEŃ 1979

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

ASG WP wewn. 3510/80

Do użytku służbowego

Egz.nr ... 72



METODOLOGIA PROGNOZOWANIA ROZWOJU NAUK WOJSKOWYCH



WARSZAWA, grudzień 1979 r.



MINISTERSTWO OBRONY NARODOWEJ
SZTAB GENERALNY WP

Nr

dnia „.....” 19..... r.

00-904 Warszawa

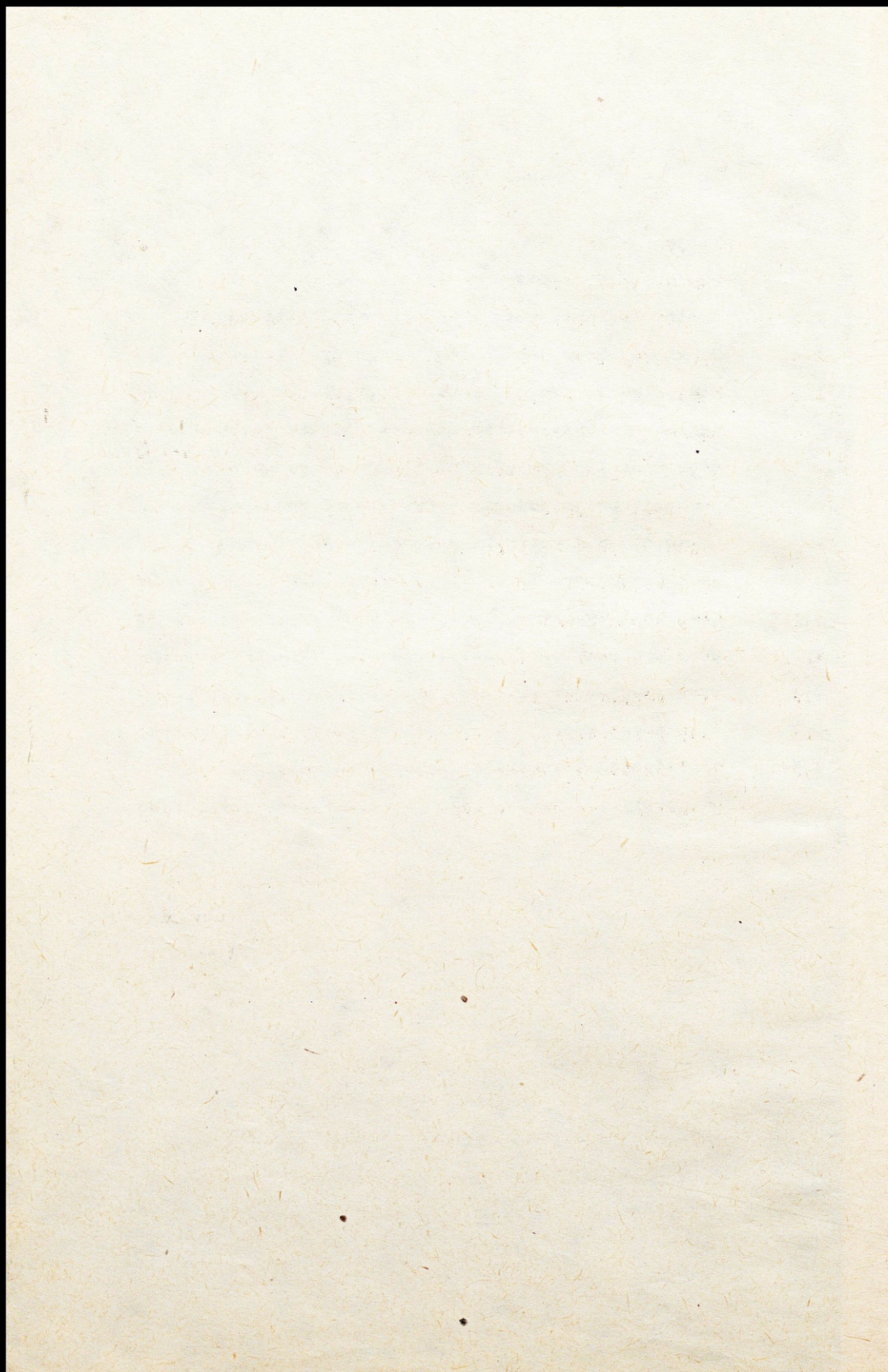
Zalecam do służbowego wykorzystania poradnik pt.
"Metodologia prognozowania rozwoju nauk wojskowych".
Jest on pierwszą próbą kompleksowego ujęcia tej problematyki w dziedzinie nauk wojskowych i ma stanowić pomoc organizacyjno-metodyczną w sporządzaniu prognoz w tym zakresie. Ujęte w poradniku ustalenia i procedury, powinny być, tam gdzie to jest zasadne, dostosowywane do wymagań i właściwości konkretnych dziedzin i dyscyplin naukowych. Jednocześnie zobowiązuje użytkowników poradnika - instytucje centralne MON, dowództwa OW i RSZ oraz placówki naukowe wojska, do gromadzenia opinii na temat jego praktycznej użyteczności i przesłania jej w postaci konkretnych uwag i propozycji zmian na adres Zespołu Naukowego Sztabu Generalnego WP w terminie do 1 czerwca 1983 r.

SZEF SZTABU GENERALNEGO WP

gen. broni Florian SIWICKI
Wiceminister Obrony Narodowej

SPIS TRESCI

	str.
Wstęp	
1. Zagadnienia teoretyczne prognozowania	8
1.1. Ogólna charakterystyka współczesnej prognostyki	8
1.2. Nauki wojskowe jako obiekt prognozy	16
1.3. Klasyfikacja prognoz	28
1.4. Ogólna charakterystyka metod i technik zaleca- nych w niniejszym poradniku do stosowania w procesie prognozowania rozwoju nauk wojskowych .	31
2. Organizacja i metodyka prognozowania rozwoju nauk wojskowych	62
2.1. Etap analityczny	65
2.2. Etap badawczy	104
2.3. Etap programowy	129
2.4. Etap organizacyjny	136
2.5. Właściwości metodyki opracowywania kolejnej prognozy.....	142



WSTĘP

Niniejsza metodologia jest wstępnie opracowanym poradnikiem, pomyślanym jako praktyczna pomoc: 1/ dla prognostów wojskowych, biorących udział w pracach nad prognozą rozwoju nauk ściśle wojskowych, oraz 2/ dla organizatorów procesu prognozowania.

Część ogólnoteoretyczna poradnika jest dostosowana ściśle do zakresu tematu; ma charakter wyłącznie informacyjny i nie może zastąpić podręczników z zakresu prognostyki i metodologii prognozowania ogólnej, jak też specjalistycznej - wojskowej. Stanowi wyłącznie ich wybitnie ukierunkowane uszczegółowienie. Nawet charakterystyka ogólna metod i technik prognozowania ogranicza się ściśle do tych procedur badawczych, które - biorąc pod uwagę konkretne warunki sił zbrojnych - proponuje się wykorzystywać w procesie formułowania prognozy rozwoju nauk wojskowych. Z tego względu praktyczne posługiwanie się poradnikiem, bez uprzedniego zapoznania się z podstawowymi odpowiednimi pozycjami bibliografii prognostycznej, metodologicznej i naukoznawczej o charakterze ogólnym, może być utrudnione.

Część dotycząca metodyki prognozowania rozwoju nauk wojskowych - opracowana zarówno na podstawie literatury przedmiotu, jak i dotychczasowych doświadczeń z zakresu tematu - zawiera przede wszystkim wskazówki i zalecenia praktyczne.

W niektórych partiach materiału - znajdują się bardzo szczegółowe opisy propozycji praktycznego zastosowania przy realizacji różnych zadań prognostycznych różnych, realnie dostępnych, metod i technik badawczych oraz ich kombinacji /nawet w kilku wariantach/. Inne ograniczają się do wskazań

ogólnych, bez wnikania w szczegółową technikę każdego trudu prognosty. Dotyczy to przede wszystkim tych elementów procesu prognozowania, których nie udało się dostatecznie głęboko poznać. W tych przypadkach konieczne było zalecenie stosowania metod bardziej prymitywnych, mało zobiektywizowanych, opartych na osobistych odczuciach, intuicji, podświadomym przekonaniu, bowiem szczegółowość opisu postępowania /przebiegu rozumowania/ mogłoby przynieść więcej szkody niż pożytku.

W toku dalszych prac, podejmowania nowych prób rozwiązań i gromadzenia doświadczeń, wskazania nazbyt ogólne będą mogły być uzupełnione propozycjami bardziej szczegółowymi.

Zawarte w poradniku zalecenia praktyczne są częściowo zweryfikowane w toku dotychczasowej praktyki - doświadczeń i eksperymentów. Nie jest to jednakże weryfikacja pełna, zakończona - raczej można ją uznać za wstępną, tym bardziej, że nie objęto nią równomiernie wszystkich partii materiału.

Za wstępnie zweryfikowane i sprawdzone praktycznie można przede wszystkim uznać ustalenia dotyczące ogólnej procedury budowania prognozy rozwoju nauk wojskowych, a szczególnie kolejności realizacji głównych zadań przy założonym wariancie zakresu rzeczowego prognozy. Bardziej szczegółowego i wnikliwego sprawdzenia w praktyce wymagają natomiast wszystkie ustalenia szczegółowe, dotyczące sposobu korzystania z konkretnych - uznanych za najlepiej odpowiadające zarówno potrzebom, jak i możliwościom - metod i technik prognostycznych, do proponowanych algorytmów postępowania włącznie.

Wobec 5-letniej cykliczności prac prognostycznych, serię niezbędnych prób, eksperymentów i doświadczeń można będzie zrealizować dopiero w latach 1981-1983. Dlatego też ni-

niejszy poradnik powinien być traktowany przede wszystkim jako propozycja wstępna. Jej pełna weryfikacja, a także rozbudowa zależy od tego, na ile w następnym cyklu prognozowania organizatorzy i realizatorzy tego procesu zdołają zrealizować zawarte w niniejszym materiale zalecenia, dostarczając w ten sposób autorem niezbędnego materiału doświadczalnego.

1. Zagadnienia teoretyczne. prognozowania

1.1. Ogólna charakterystyka współczesnej prognostyki

Dążność człowieka do poznania przyszłości zawsze była bardzo silna. Sprzyjało to wykształceniu się i rozwojowi takiej szczególnej cechy ludzkiego myślenia, jak umiejętność przewidywania. Od czasów najdawniejszych obok przewidywań opartych na wiedzy występowały przepowiednie. W miarę rozwoju nauki przepowiednie coraz wyraźniej traciły na znaczeniu, ustępując miejsca przewidywaniom naukowym.

W XIX i XX wieku rozwój nauki osiągnął pułap rodzący nie tylko nowe możliwości przewidywania, ale i nowe potrzeby. Decyzje polityczne, społeczne, gospodarcze stawały się coraz bardziej brzemiennie w skutki, stwarzały coraz to nowe rodzaje, często zupełnie nie zamierzonych zagrożeń o coraz większym zasięgu.

W pierwszej połowie XX wieku działalność prognostyczna wyraźnie wydorębnia się w zupełnie nową dziedzinę wiedzy i umiejętności.

Szczególne nasilenie prac prognostycznych następuje po II wojnie światowej. Obserwuje się coraz większe zróżnicowanie prognoz /najwięcej dotyczy gospodarki, techniki i ich wpływu na środowisko naturalne/, a także coraz wyraźniejsze ukierunkowanie na zaspokajanie potrzeb decyzyjno-administracyjnych o różnej skali /od pojedynczego zakładu pracy, przedsiębiorstwa, urzędu aż po organizacje międzynarodowe o zasięgu światowym/.

Następuje szybki rozwój organizacji i instytucji zajmujących się prognozowaniem zawodowo. Są wśród nich: 1/ instytucje naukowe o zasięgu krajowym lub nawet międzynarodowym/np.

Międzynarodowy Instytut Problemów Przyszłości w Wiedniu;/ 2/ komórki powoływane przy organach administracyjnych /np. francuskie Centrum Prognozowania Ministerstwa Obrony; 3/ komórki naukowe i dydaktyczno-naukowe szkół wyższych i instytutów naukowo-badawczych, towarzystw naukowych itd./ np. Ośrodek Badań Progностycznych Politechniki Wrocławskiej;/ 4/ komórki progностyczne różnych firm i zakładów /np.: TEMPO - centrum progностyczne General Electric Company/.

Podejmowane są na określonej potrzebami skalę prace progностyczne przez różne instytucje administracyjne, gospodarstwo, naukowe. Powstają stowarzyszenia zupełnie specyficzne, w rodzaju np. Klubu Rzymskiego, będącego zarazem inicjatorem, organizatorem, wykonawcą i odbiorcą prognoz na skalę globalną.

Szczególnie silne sprzęgnięcie działalności progностycznej z planowaniem rozwoju społeczno-gospodarczego obserwuje się w państwach socjalistycznych.

W uchwale XXV. Sesji RWPG, jaka odbyła się w lipcu 1971r. w Bukareszcie, czytamy: "Kraje członkowskie RWPG wychodzą z założenia, że prognozowanie jest początkowym etapem ogólnego procesu socjalistycznego planowania, jedną z przesłanek sporządzania długofalowych i pięcioletnich planów rozwoju gospodarki narodowej". Z kolei w uchwale Rady Ministrów PRL z 17.9.1970 r. stwierdza się, że prognozy powinny stanowić integralną część systemu planowania i powinny być wykorzystywane przy opracowywaniu planów gospodarczych. W szczególności powinny stanowić podstawę do opracowywania i określania w planach gospodarczych: a/ celów, z punktu widzenia społeczno-gospodarczego i politycznego; b/ możliwości, warunków i środków realizacji tych celów oraz winny umożliwiać dokonywanie wyboru alternatywnych rozwiązań".

Zgodnie z tą uchwałą, prace w zakresie prognoz: 1/ demograficznych - organizuje GUS przy udziale PAN i KPpRM 2/ rozwoju nauki i techniki - MNSzWiT przy udziale PAN i właściwych ministerstw oraz urzędów centralnych; 3/ ekonomicznych - KPpRM wspólnie z PAN i GUS; 4/ przestrzennych - KPpRM wraz z PAN, właściwymi ministerstwami, urzędami centralnymi i wojewódzkimi.

Utworzono również system prognozowania obronnego, realizowanego przez Ministerstwo Obrony Narodowej przy współpracy zainteresowanych resortów, a przede wszystkim Ministerstwa Spraw Zagranicznych, Komisji Planowania przy Radzie Ministrów i Ministerstwa Spraw Wewnętrznych. Szczegóły organizacyjne procesu prognozowania obronnego w Polsce regulują odpowiednie przepisy.

Studia nad przyszłością szybko doczekały się nazwy. Najbardziej rozpowszechnionymi określeniami okazały się: futurologia i prognostyka.

Do chwili obecnej powstało wiele koncepcji rozumienia futurologii. Jedni uważają ją wyłącznie za "sztukę przewidywania przyszłości", inni sżą na stanowisku, iż jest to "nauka o przyszłości", podobnie jak historia, która jest "nauką o przeszłości".

Futurologia spotyka się niekiedy z dość ostrą krytyką ze strony wielu uczonych z państw socjalistycznych. Zarzuty dotyczą nie tylko /i nie tyle/ jej rozumienia /przedmiotu/ile i to przede wszystkim, ferowanych przez futurologów ocen społecznych, szczególnie wówczas, gdy przyjmują one postać koncepcji przyszłego "urządzenia" świata.

W państwach socjalistycznych przyjęła się nazwa "prognostyka". Aczkolwiek wciąż jeszcze toczą się merytoryczne dys-

kusze nad jej przedmiotem, można przyjąć, że jest nim nie przyszłość /jak to formułują niektórzy futurologicy/, lecz działalność prognostyczna^{1/}.

Istnieje też rozbieżność poglądów w kwestii, czy prognostyka jest nauką. Zdaniem wielu prognostyka wciąż jeszcze jest bardziej sztuką i umiejętnością. Jednak niektórzy uczeni twierdzą, że jeśli prognostyka nie jest jeszcze nauką, to już wkrótce nią będzie /Bestuzew-Lada/. Inni wręcz już teraz uznają jej rangę naukową /K.Secomski, G.Dobrow i inni/.

Również naszym zdaniem prognostyka może i powinna być uznana za naukę o randze dyscypliny, gdyż nie gorzej niż inne spełnia wszystkie kryteria naukowości oraz inne wymagania naukowstwa. Na razie nie posługuje się prognostyka co prawda własnymi, oryginalnymi metodami, wykorzystując - po adaptacji - metody innych nauk, ale jest to przecież współcześnie zjawisko dość powszechne. Ponadto należy wziąć pod uwagę względy praktyczne, bowiem uznanie rangi naukowej prognostyki sprzyja postępowi w bardzo wielu dziedzinach.

Brak jest wreszcie pełnej zgodności poglądów co do ujęcia strukturalnego prognostyki w systemie klasyfikacyjnym nauki. Tu wyróżnić trzeba dwa stanowiska:

1. Prognostyka kształtuje się jako nauka wyraźnie wyodrębniona i zupełnie samodzielna.

1/ Różni autorzy odmiennie ów przedmiot formułują; na przykład: K.Secomski stwierdza, że prognostyka zajmuje się przewidywaniem przyszłości, a więc zarazem metodami przewidywania; A. Filasiewicz uważa, że prognostyka - to teoria rozwiązywania problemów przewidywania; G.Dobrow traktuje prognostykę jako podstawę naukowego badania przyszłości; J.W.Bestuzew-Lada definiuje ją jako dziedzinę zajmującą się regułami, metodami i treścią prognozowania, a S.Jampolski, F. Chiluk i W.Lisiczkin - jako naukę o metodach prognozowania.

2. Prognostryka kształtuje się jako nauka interdyscyplinarna, przenikająca treści wszystkich innych nauk, a wyodrębnić w sposób wyraźny można tylko jej teorię ogólną.

Stanowisko pierwsze reprezentują między innymi S.Jam - polski, F.Chiluk i W.Lisiczkin^{1/}, drugie natomiast wyraźnie bardziej odpowiada na przykład W.Kiryczenko i G.Dobrowowi^{2/}.

Bliższe prawdy wydaje się być stanowisko drugie. Bardziej odpowiada ono istniejącym w nauce trendom do specjalizacji i integracji. Prognostryka kształtuje się bowiem jako nauka wybitnie interdyscyplinarna, sytuująca się na pograniczu wielu innych nauk i wszechstronnie z nimi powiązana, co rzuca na jej strukturę. Najogólniej rzecz biorąc, można prognostrykę podzielić na ogólną /ogólną teorię prognozowania/ i szczegółowe /szczeółowe teorie prognozowania/. Prognostryki szczegółowe są ównoczenie organicznymi częściami nie tylko prognostryki, ale także innych nauk /macierzystych/, każda bowiem nauka wypełnia funkcje progностyczne. O nauce - pisał A.Einstein - możemy mówić dopiero wówczas, "gdy wykorzystuje uprzednie obserwacje do przewidywania przyszłości", a B.G. Kuźniecowa stwierdza, że "charakterystyczną cech nowego etapu rozwoju nauki jest wczenie prognoz do teorii naukowych jako ich części składowych"^{3/}. Prognostryka nie może więc w aspekcie wyłącznie metodycznym zastępować innych nauk. Zatem każda nauka zajmuje się prognozowaniem w swoim zakresie; każda też

1/ S.Jampolskij i wpłautorzy. Problemy prognozowania rozwoju nauki i techniki. PWE. Warszawa 1971, s.14-15.

2/ W.Kiryczenko, Naukowe podstawy prognozowania ekonomicznego PWN 1974, s.9, G.M.Dobrow. Zagadnienia naukoznawstwa nr 1/ 1970, s.41,51.

3/ Jampolskij, Chiluk i Lisiczkin, op.cit., s.26.

na swą prognostykę szczegółową.

Wypełnianie przez poszczególne nauki funkcji progno -
stycznej rodzi jednakże potrzebę opracowywania problemów ogólnych i wspólnych, dokonywania ogólnych i wspólnych podziałów, rozwijania wspólnego języka prognostycznego, rozwijania i
wzajemnego wzbogacania metod i technik badawczych itd. Zajmuje się tym prognostyka ogólna.

Podstawowym działem prognostyki jest metodologia prognozowania, która także dzieli się na ogólną i szczegółową. Metodologie szczegółowe są oczywiście również organicznymi częściami szczegółowych teorii prognozowania.

W każdej metodologii szczegółowej można z kolei wyodrębnić metodologię prognozowania zjawiska lub procesu będącego przedmiotem badań nauki /ewentualnie jakiegoś jego aspektu, elementu, relacji itd./ oraz metodologię prognozowania rozwoju samej tej nauki /jej elementu, aspektu, relacji itp./.

Poza ogólną metodologią prognozowania można w ramach prognostyki ogólnej wyodrębnić: psychologię i socjologię prognozowania, logikę prognozowania, historię prognostyki, problematykę moralną i prawną prognozowania, problematykę funkcji prognoz w procesie rozwoju oraz sterowania tym rozwojem^{1/}. Problematykę tę mogą w swoim zakresie rozpatrywać także prognostyki szczegółowe, ale raczej - jak się wydaje - na skale nie upoważniającą do jej wyodrębnienia.

Metodologia prognozowania, będąc działem podstawowym prognostyki nie przestaje być częścią ogólnej metodologii nauk.

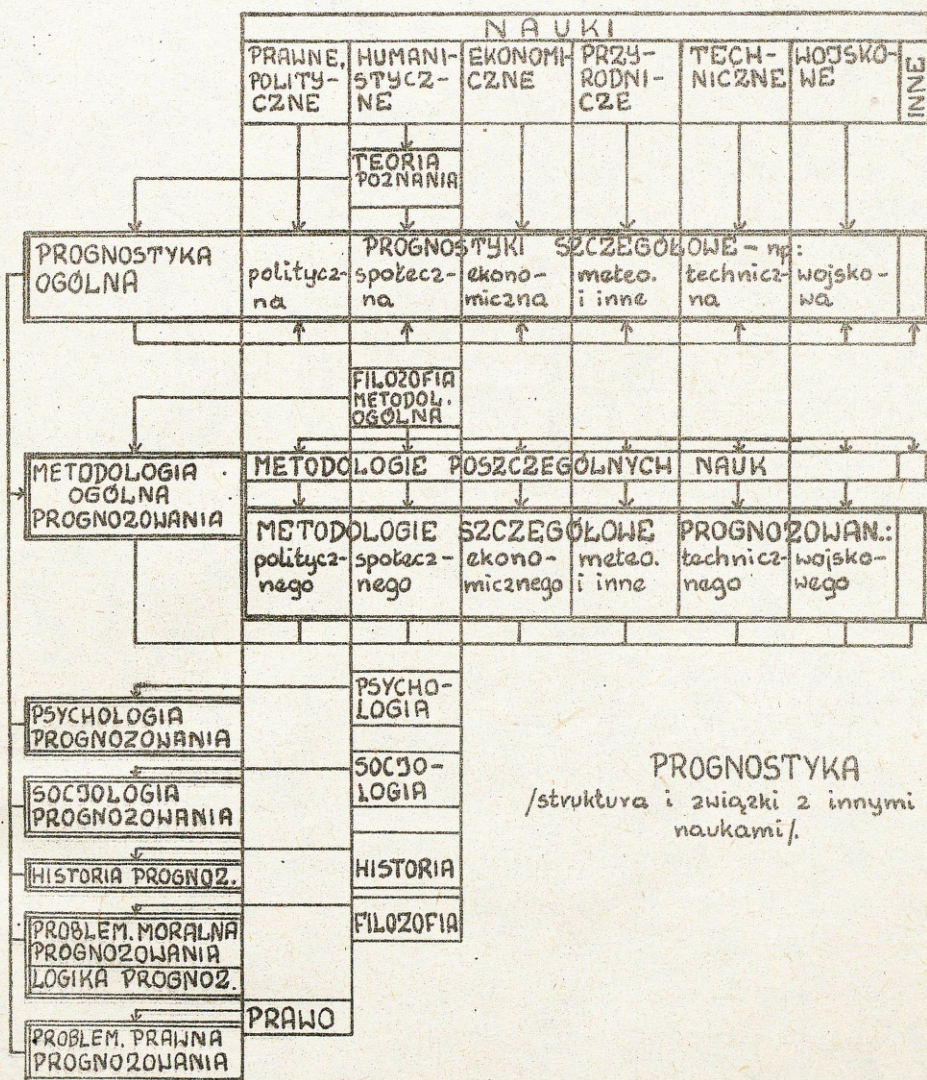
1/ Słownik prognostyczny RWPG. PR-21; W. Rolbiecki, Przewidywanie przyszłości. WP 1970.

Przeciwnie jest jej ukierunkowanym na działalność prognostyczną uszczegółowieniem. Podobnie psychologia prognozowania, socjologia prognozowania, logika prognozowania, historia prognostyki, problematyka moralna i prawna prognozowania, będąc pewnymi wyspecjalizowanymi odgałęzieniami prognostyki, nie tracą więzów ze swymi naukami macierzystymi: filozofią, socjologią, psychologią, historią, nauką prawa.

Niektórzy uczeni nie tylko poszczególne działy prognostyki, ale nawet całą tę naukę wiążą z innymi, nadrzędnymi - w sensie skali teoretycznej ogólności - naukami. Na przykład W. Kirczenko nie bez racji pisze, że "w najszerszym znaczeniu jest ona /prognostyką/ częścią teorii poznania, tym jej wycinkiem, który dotyczy poznania przyszłości... W węższym znaczeniu /gdy zajmuje się ona problemami poznania przyszłego rozwoju w odrębnych dziedzinach życia przyrody i działalności społecznej/ należy traktować prognostykę jako wycinek metodologii poszczególnych nauk^{1/}. Dobrow z kolei zalicza teorię prognozowania rozwoju nauki i techniki do naukoznawstwa, a więc także do nauk o nauce /rys.1/.

Przez swe szczególne usytuowanie wśród innych nauk sprzyja prognostyka rozszerzaniu i zacieśnianiu kontaktów międzydyscyplinarnych, a głównie wymienności i wzajemnemu wzbogacaniu metod i technik badawczych. Poprzez związki z praktyką sprzyja rozpowszechnianiu się metod naukowych w środowisku praktyków.

1/ D.J. De Solla Price. Węzłowe problemy historii nauki PWN
1965 r.



rys 1.

1.2. Nauki wojskowe jako obiekt prognozy

Nauki wojskowe stanowią z punktu widzenia prognozowania obiekt szczególny. Wśród właściwości wyróżniających je spośród innych obiektów prognozowania można wymienić zarówno te, które są charakterystyczne dla wszystkich nauk, jak i te, które są specyficzne tylko dla nich, inaczej mówiąc wyróżniające te nauki spośród innych. Przede wszystkim warto zwrócić uwagę na rozległość znaczeniową pojęcia NAUKA, a zatem i złożoność samego określonego tym pojęciem zjawiska. Niekiedy, a nawet bardzo często, utożsamia się NAUKĘ z WIEDZĄ NAUKOWĄ. Tymczasem NAUKA - to nie tylko WIEDZA, to także DZIAŁALNOŚĆ naukowa, w rezultacie której dochodzi się do wiedzy; to także INSTYTUCJA ujmująca w określone ramy organizacyjne cały POTENCJAŁ NAUKOWY /kadry, zaplecze naukowe, nakłady itd./; to wreszcie także proces NAUCZANIA I UCZENIA SIĘ.

Nauka dzieli się na szereg dziedzin /lub gałęzi/, dyscyplin, specjalności, teorii. Nauką jest więc nie tylko kompletny zbiór wszystkich dziedzin, dyscyplin, specjalności i teorii naukowych - jest nauką także każda oddzielnie wzięta dziedzina, dyscyplina, specjalność, każda teoria naukowa, a także ich różnie zestawiane - stosownie do konkretnych potrzeb - zbiory. Wszystkie te dziedziny, dyscypliny i specjalności, teorie i ich zbiory różnią się między sobą.

W zależności od tego, jakie rozumienie nauki ma się na uwadze, na plan pierwszy wysuwają się określone różnice. I tak na przykład: jeżeli będzie to treściowy sens nauki /nauka jako wiedza/, wówczas podstawowym wyróżnikiem poszczególnych nauk /dyscyplin, specjalności itd./ jest odmienność przedmiotu badań lub punktu widzenia, aspektu, względu, pod jakim

dany przedmiot jest badany. Jeżeli natomiast interesować nas będzie sens funkcjonalny nauki /nauka jako działalność badawcza/, wówczas podstawowym wyróżnikiem staje się odmiennosc metod badawczych, lub nawet szerzej - odmiennosci w dziedzinie metodologii pracy naukowej w ogóle. Mając z kolei na uwadze sens instytucjonalny nauki, przede wszystkim posługiwać się należy kryteriami organizacyjnymi podziału, a jeżeli chodzi o naukę rozumianą jako czynność uczenia się i nauczania - podstawowych wyróżników należy szukać, w sferze dydaktyki i przede wszystkim metodyki.

Znane są również podziały nauk wynikające z odmiennosci ich celów i zadań. W ten sposób na przykład wyróżnia się nauki podstawowe i stosowane, lub inaczej - teoretyczne i praktyczne, a także prace badawcze, rozwojowe, wdrożeniowe itd. Wreszcie wspomnieć trzeba o różnym stopniu dojrzałości różnych nauk /do hipotez włącznie/ oraz różnym stopniu ich przydatności społecznej, będącej przecież najważniejszym kryterium sensowności każdego ludzkiego działania.

Wszystkie te mniej lub bardziej precyzyjne podziały mogą przy tym przyjmować różną postać w zależności od tego, czy dotyczyć będą nauki w sensie treściowym /wiedza naukowa/, funkcjonalnym /działalność naukowa/, czy też instytucjonalnym lub jeszcze innym /np. dydaktycznym/. Inaczej mówiąc podziały nauki rozumianej jako system wiedzy mogą być inne niż stosowane dla celów czysto dydaktycznych /inne dyscypliny, specjalności, podspecjalności itp./. Inną może być i często bywa struktura organizacyjna nauki w sensie instytucjonalnym niż np. w sensie treściowym. Jakże bowiem często na przykład względy

polityki naukowej powodują wyprzedzające powoływanie określonych instytucji naukowych - właśnie w tym celu, aby przyspieszyć badania i zapewnić szybsze osiągnięcie oczekiwanych wyników - lub odwrotnie, opóźnianie powstania instytucji naukowych, mimo że zasób nagromadzonej wiedzy naukowej sugeruje, iż w rzeczywistości mamy do czynienia z nową nauką /dyscypliną, specjalnością naukową lub tp./.

Szczególą cechą nauki współczesnej jest jej dynamizm, gwałtowność, wręcz "lawinowość" rozwoju. W ciągu stosunkowo niewielu przecież dziesiątków lat rozwinęła się nauka w wielki system, obejmujący wiele setek i tysięcy specjalności. Proces ten rzecz jasna nie jest zakończony i nigdy się nie zakończy, jako że i świat - ten podstawowy przedmiot poznania - również znajduje się w ciągłym rozwoju.

Tendencjami dominującymi ostatnio w rozwoju nauki są z jednej strony specjalizacja, a z drugiej - integracja. Oba wynikają z przemożnej dążności do przyspieszenia procesu poznania świata. Specjalizacja zapewnia wnikanie nauki w głąb zjawisk, obejmowanie badaniami coraz większego obszaru i co raz większej liczby szczegółów. Prowadzi jednocześnie do szybkiego wzrostu liczebności nauk - naukowych dyscyplin, specjalności, teorii, problemów. Tendencja integracyjna natomiast jest następstwem łączenia się wielu nauk, szczególnie nauk sobie bliskich przedmiotowo i metodologicznie, w procesie poznawania zjawisk "stykowych", tj. sytuujących się na pograniczu ich zainteresowań. Ponieważ praktyka dowiodła, że współcześnie badania międzydyscyplinarne przynoszą rezultaty największe i najszybciej - rozwój tych badań stale przybiera na sile. W rezultacie powstają coraz to nowe nauki - interdyscypliny; roz-

szerza się szybko wymiana metod badań między różnymi naukami i postępuje proces metodologicznego zbliżania się wielu nauk. Wzbogacając wzajemnie swój warsztat metodologiczny nauki przyspieszają tempo i skuteczność badań.

Wszystko to prowadzi do sytuacji, w której uchwycenie aktualnego stanu nauki jest bardzo trudne i praktycznie osiągalne tylko w przybliżeniu. Prowadzi to też do wzajemnego uzależniania się od siebie wielu różnych nauk i do powstawania coraz to nowych wzajemnych powiązań, co z kolei stwarza sytuację, w której nie sposób przewidywać rozwoju jakiegokolwiek nauki bez brania pod uwagę wszystkich tych wewnętrznych i zewnętrznych związków i zależności. To jednak jeszcze nie wszystko. Nauka powiązana jest także szeregiem różnorodnych relacji zewnętrznych. Przede wszystkim chodzi tu o związki z praktyką. Postęp w dziedzinie praktyki jest dzisiaj już nieomal całkowicie zależny od osiągnięć badawczych. Chcąc ten postęp uzyskać, czy choćby utrzymać, trzeba bezwzględnie inwestować w naukę. Istnieje jednak również zależność odwrotna - nauka stała się dzisiaj, jak nigdy dotychczas, zależna od praktyki, od dopływu nie tylko kadr, ale także rozwoju oprzyrządowania i całego zaplecza badawczego, od wysokości nakładów. Prowadzi to do sytuacji, w której nauka nabiera pewnych cech wielkiej gałęzi gospodarki narodowej z wszystkimi tego konsekwencjami.

Ta wzajemna zależność nauki i praktyki prowadzi wprost do kolejnej wzajemnej zależności - nauki i polityki. Osiągnięcia nauki zaczynają liczyć się jako realna podstawa zamierzeń politycznych we wszystkich dziedzinach, stają się nawet argumentem i ałutem w polityce. Prowadzi to do swoistej postaci uzależniania się polityki od nauki. Są jednak i skutki odwrotne: ✓

✓ ?!
angażując w rozwój nauki wielkie siły i środki, nie może polityka pozostawić jej rozwoju własnemu losowi. Przeciwnie - polityka steruje rozwojem nauki, określając jej główne i szczególnie ważne z punktu widzenia interesów społecznych cele, zadania, kierunki rozwoju.

W następstwie można i należy widzieć zacieśnianie się związków nauki z administracją i gospodarką. Znajduje to swój szczególny wyraz w: a/ powstawaniu specyficznych organizmów naukowo-administracyjnych /np. GUS/, a także szeregu innych komórek zarówno resortowych, jak i terenowych naukowo-gospodarczych; b/ angażowaniu uczonych do pracy w administracji i gospodarce; c/ podejmowaniu różnych zadań badawczo-rozwojowych przez instytucje administracyjne i gospodarcze, i odwrotnie - zadań gospodarczych przez instytucje naukowe itd. Prowadzi to rzecz jasna do wzajemnego uzależniania się.

Prognozując rozwój nauki trzeba zatem bezwzględnie powiązania te i zależności wewnętrzne oraz zewnętrzne wydobyć, ustalić i uwzględnić, jeśli nie wszystkie, to przynajmniej główne. W przeciwnym wypadku prognoza nieuchronnie rozminie się z rzeczywistością, a zatem i z celem. Trzeba także wykryć kierunki rozwoju tych związków i zależności - i te również wziąć pod uwagę.

Poza tymi ogólnymi właściwościami nauki wojskowe, jako obiekt prognozy, odznaczają się także pewnymi cechami szczególnymi, wyróżniającymi je być może spośród wszystkich innych nauk. Należy wśród nich wymienić przede wszystkim cechy będące następstwem szczególnej złożoności i wielopłaszczyznowości przedmiotu badań nauk wojskowych, którym jest - jak wiadomo - walka zbrojna, stanowiąca nieodłączny element wojny, przesą-

dzający na ogół dotychczas o jej obrazie

Zarówno wojna, jak i walka zbrojna powiązane są nie-
zliczonymi więzami i zależnościami z wieloma innymi zjawiska-
mi oraz procesami społecznymi. Stąd ich aspekty zarówno po-
lityczne i ideologiczne, jak i wojskowe, naukowo-techniczne,
organizacyjne i inne.

Chcąc określić kierunki rozwoju zjawiska wojny i walki
zbrojnej trzeba bezwzględnie określić i poznać wszystkie ich
związki, zależności, uwarunkowania. Wymaga to rozległych i
gruntownych studiów systemowych.

Szczególne możliwości rozwojowe współczesnej nauki i
techniki przesądzają o wyjątkowej zmienności zjawiska wojny
i walki zbrojnej. W rezultacie nie tylko każda wojna jest
współcześnie zupełnie inna od poprzedniej, ale nawet każda
z nich ulega istotnym zmianom w czasie swego trwania. Zmiany
te są na ogół następstwem rozwoju techniki, uzbrojenia i wy-
posażenia wojsk, ale przecież nie tylko - przede wszystkim
są również rezultatem zdecydowanego korzystania z osiągnięć
nauki na każdym polu i w każdej dziedzinie.

W rezultacie możemy stale obserwować z jednej strony
ciągłość zachodzących powoli zmian ewolucyjnych, a z drugiej
- coraz szybszy rytm zmian skokowych, gwałtownych, prowadzą-
cych do zupełnie nowych jakości, między którymi często nie
udaje się znaleźć związków ewidentnych, jasnych, możliwych
do oszacowania i przewidzenia z dużą pewnością.

Walka zbrojna jest zjawiskiem, którego elementy jakości-
ciowe są trudnomierzalne. Jej przygotowanie i prowadzenie
jest na równi dziedziną nauki, jak i sztuki. Twierdzenia o
niej nie zawsze zatem wyrażają się w zdaniach prawdziwych

bądź fałszywych, tak jak to ma miejsce w nauce, lecz w samym dziele, w całości tego dzieła, w wyniku konkretnej walki, bitwy, operacji. Zatem nauki wojskowe, nauki o walce zbrojnej są jednocześnie naukami o sztuce tej walki. Margines, pozostawiony indywidualności i talentowi dowódcy oraz wojsk, jest w treści tych nauk bardzo duży^{1/}.

Wynika stąd swoista w wielu przypadkach względność twierdzeń z zakresu teorii sztuki wojennej. Bazują one na doświadczeniu, które trudno uzyskiwać w okresie pokoju. Jest zatem walka zbrojna wyjątkowo trudnym przedmiotem badań. Podaje się ona, praktycznie rzecz biorąc, tylko badaniom "na odległość", a więc jako zjawisko nie istniejące aktualnie, historyczne. W czasie pokoju nie może być walka zbrojna poddana badaniom, gdyż po prostu nie występuje. W czasie natomiast wojny na rozmachu i rezultatach badań z reguły ujemnie odbija się zwykle znaczny niedobór sił i środków, nie mówiąc już o zachwianiu obiektywizmu badań i ocen w następstwie wielkiej presji bieżących wydarzeń.

Możliwe jest także badanie walki zbrojnej prowadzonej w ramach wojny toczonej przez obce państwa. Tu jednakże trzeba brać pod uwagę odmienność warunków, a ponadto niechęć prowadzących wojnę państw, którym badania te na ogół nie są bardzo potrzebne, a które przy tym obawiają się pewnych realnych lub wyimaginowanych niebezpieczeństw, jakie mogą one za sobą pociągnąć.

Wszystko to powoduje, że badanie wojny, a szczególnie walki zbrojnej staje się działaniem naukowym dość specyficz-

1/ I.E. Szawrow, Forma rozwoju wojenno-naucznych znanij. Moskwa Woj.Izd. 1977.

nym, opartym na ogół na metodach i technikach ekstrapolacji i symulacji oraz abstrakcyjnym myśleniu, przy zupełnym braku możliwości pełnowartościowego eksperymentu i weryfikacji teoretycznych ustaleń. Zdaniem znanego teoretyka wojskowości I.E.Szawrowa - obiektywną rzeczywistością, z której nauki wojskowe czerpią materiał faktyczny są wyłącznie: 1/ wojny minione; 2/ współczesne wojny lokalne i 3/ różne formy ćwiczebnej działalności wojsk w okresie pokojowym. Jednakże badania wojen minionych w celu poznania wojny współczesnej staje się coraz bardziej trudne /zmiany następują zbyt radykalnie i zbyt szybko/. Coraz więcej zajmuje w nim miejsca intuicja i subiektywna ocena prowadzącego badania. Badanie wojen lokalnych, aczkolwiek bardzo niewątpliwie cenne z punktu widzenia rozwoju teorii sztuki wojennej, na ogół również nie umożliwia zdobycia dostatecznie wiarygodnego materiału faktycznego, przede wszystkim ze względu na odrębność warunków działania. Natomiast ćwiczenia, gry wojenne, badania poligonowe - mimo wysiłków zmierzających do ich urealnienia - muszą przecież opierać się na ogromnej umowności i dlatego mogą stwarzać tylko namiastkę rzeczywistości.

Wiedza naukowa o wojnie i walce zbrojnej, poza podstawowymi aktualnymi w każdych warunkach prawami, oparta jest zatem głównie na przewidywaniach i hipotezach. Szczególną właściwością wojskowej teorii przyszłej wojny jest zatem to, że opiera się ona na faktach, z których ani jeden nie jest faktem wojny przyszłej.

Szczególną cechą nauk wojskowych jest także zdecydowana w nich przewaga ilościowa badań stosowanych i wiedzy praktycznej nad podstawową, teoretyczną. Jedynie ogólna teoria nauk

wojskowych, badająca kompleksowo zjawiska walki zbrojnej, wykrywająca jej prawidłowości rozwojowe, formułująca ogólne zasady i reguły przygotowania oraz prowadzenia tej walki zdecydowanie pod tym względem wyróżnia się spośród pozostałych nauk wojskowych. W sumie jednak zakres, rozmach, efekty studiów poznawczych są w naukach wojskowych wciąż niedostateczne i nie doceniane, z oczywistą szkodą dla praktyki.

Właściwością charakterystyczną dla nauk wojskowych - wynikającą przede wszystkim z ich wielkiego praktycyzmu, ale także ze specyfiki ich przedmiotu i warunków badań, szczególnie- go zestawu metod badawczych, a także właściwości sił zbrojnych - jest nie dość wyraźnie wyodrębniony krąg osób i instytucji nauki te uprawiających. Instytucje i osoby, spełniające wszystkie formalne wymagania stawiane - zgodnie z obowiązującymi normami prawnymi - zakładom naukowym i uczonym, stanowią - praktycznie rzecz biorąc - tylko część środowiska naukowego. Znaczny udział w uprawianiu nauk wojskowych mają dowódcy i pracownicy sztabów, szczególnie tych ich komórek organizacyjnych, które w samym założeniu mają organizować walkę zbrojną i jej wszechstronne zabezpieczenie^{1/}. Siły zbrojne są bowiem instytucją szczególną, przygotowującą się do działania w czasie wojny, a nie pokoju. Zorganizowane są też stosownie do jej przewidywanych wymagań i warunków. W okresie pokoju tylko część czasu pracy dowódców i sztabów jest zużywana na realizację codziennych pokojowych czynności administracyjnych i bytowych, nie związanych z przygotowaniem podległych wojsk

1/ Por. Metodologiczne problemy teorii i praktyki wojskowej, Wyd. MON 1971 Warszawa, rozdział: "Przedmiot i warunki przewidywania naukowego w wojskowości", s.490-496.

do przyszłej ewentualnej walki. Resztę czasu poświęca się m. in. na działalność dydaktyczną i naukową. Przy tym - im wyższy szczebel dowodzenia, tym większe potrzeby w zakresie rozwiązywania problemów naukowych. Na ogół być może nie jest to działalność odkrywczą. Częściej treść jej stanowi eksperymentowanie mające na celu dopracowanie pewnych szczegółów, sprawdzenie elementów założeń i planów oraz ich doskonalenie, porządkowanie zgromadzonych w toku systematycznej działalności ćwiczebnej wniosków i ich teoretyczne uogólnianie. Nie można jednak działalności tej nie traktować jako naukowej tylko dlatego, że jest realizowana nie w instytucji naukowej, lecz w sztabie.

Dodatkową specyficzną właściwością nauk wojskowych jest tajność wielu istotnych faktów, informacji, wyników badań i często powodowany tym brak możliwości swobodnej konfrontacji poglądów oraz szczególna ranga jednolitości doktrynalnej, a co za tym idzie - także ustaleń dokonywanych przez dowódców, nawet wówczas, gdy są to ustalenia nie posiadające pełnego naukowego uzasadnienia. W rezultacie jest wiedza wojskowa nasycona wielką liczbą hipotez i przypuszczeń nie sprawdzonych jeszcze całkowicie w praktyce.

Z punktu widzenia prognostycznego na uwagę zasługuje również fakt bardzo powolnego rozwoju naukoznawstwa wojskowego, a głównie rozpowszechnienia wiedzy naukoznawczej wśród specjalistów wojskowych, w tym także tych, spośród których rekrutują się progności.

Specyficzną właściwością nauk wojskowych jest także ich rozproszenie "przestrzenne" i instytucjonalne oraz swoiste zhierarchizowanie.

Rozproszenie "przestrzenne" i instytucjonalne owych nauk polega na tym, że praktycznie rzecz biorąc nie ma w naszych /i nie tylko naszych/ warunkach instytucji, która by wszystkie nauki wojskowe lub nawet choćby jakkolwiek z nich uprawiała w całości. Każda z uczelni, każdy wydział, instytut, katedra, zakład, a także odnośne dowództwo i sztab zajmują się tylko określoną częścią danej dyscypliny naukowej lub specjalności, albo też częścią zestawu nauk tworzącego grupę nauk wojskowych. Jaskrawym przykładem jest tu teoria taktyki. W ASG WP uprawia się teorię taktyki na szczeblu: pułk - brygada - dywizja; w CDO - głównie taktykę szczebla: batalion - pułk; w WSO - taktykę niższych szczebli. Ale i to nie wszystko - bowiem nie można nie widzieć w tym, co nazwaliśmy uprawianiem taktyki, działalności teoretycznej i doświadczalnej /eksperymentalnej/ wojsk, dowództw i sztabów różnych szczebli oraz szeregu instytucji centralnych Sił Zbrojnych /Główny Zarząd Szkolenia Bojowego, dowództwa rodzajów sił zbrojnych, szefostwa rodzajów wojsk itd./. Właściwie dopiero suma tych wysiłków, nie mówiąc już o korzystaniu z rezultatów dociekań naukowych innych państw, daje obraz całości, całej dyscypliny /specjalności/ naukowej, jej stanu oraz perspektyw rozwojowych. Dotyczy to wszystkich ściśle wojskowych dyscyplin i specjalności naukowych. Trudno jednak przecież prognozowanie rozwoju danej nauki powierzyć wszystkim. Zwakle trud ten musi podjąć jakaś jedna, najbardziej kompetentna instytucja, uprawiająca daną naukę. Wynika stąd: 1/ problem współpracy z wszystkimi zainteresowanymi ośrodkami, równie dobrze znającymi i rozumiejącymi zagadnienie oraz 2/ znaczenie możliwie dogłębnego poznania obiektu prognozy /prognozowanego zbioru nauk, naukowej dys-

cypliny lub specjalności/ w całości /nie tylko w zakresie własnych służbowych i codziennych zainteresowań/.

Zhierarchizowanie nauk wojskowych jest nieporównywalnie większe niż jakichkolwiek innych i nieporównywalnie bardziej brzemienne w skutki dla metodyki prognozowania ich rozwoju. Jest ono przede wszystkim następstwem ścisłego powiązania nauk i teorii wojskowych ze strukturą organizacyjną sił zbrojnych. I tak na przykład: teoria taktyki, poza częścią ogólną, rozpada się na teorie taktyki poszczególnych rodzajów sił zbrojnych; te z kolei poza częścią ogólną /taktyka ogólna/ obejmują teorie taktyki poszczególnych rodzajów wojsk. Do tego dochodzi jeszcze podział teorii taktyki wynikający ze zróżnicowania poszczególnych szczebli dowodzenia: od pojedynczego żołnierza, załogi, obsługi itd. począwszy, aż do szczebla dywizji lub nawet korpusu. Wszystkie te części składowe taktyki, w postaci wielu różnych specjalności, podspecjalności i teorii, są wzajemnie od siebie zależne podobnie jak współdziałające z sobą na polu bitwy rodzaje sił zbrojnych, wojsk i służb, jak jednostki szczebla niższego i wyższego.

Teoria taktyki jest tu tylko przykładem. Zjawisko szczególnego zhierarchizowania jest wśród nauk wojskowych powszechne. Innym przykładem może być hierarchiczny związek łączący takie wysoce przecież samodzielne dyscypliny, jak teoria taktyki, teoria sztuki operacyjnej i teoria strategii.

Specyficzne właściwości nauk wojskowych rzutują bezpośrednio na metodkę prognozowania ich rozwoju. Metodyka ta /dobór stosowanych w procesie prognozowania rozwoju nauk

wojskowych metod i technik prognostycznych/ musi wszystkie te właściwości uwzględniać, przeciwdziałając możliwym w takiej sytuacji wypaczeniom treści prognozy.

W szczególności metodyka prognozowania rozwoju nauk wojskowych wymaga ścisłego powiązania ze studiami o charakterze naukoznawczym, mającymi na celu możliwie najpełniejsze poznanie obiektu prognozy, a także wszystkich powiązań i zależności zewnętrznych.

Prognozowanie rozwoju nauk wojskowych wymaga ponadto możliwie najszerszego zastosowania metod systemowych, a w konsekwencji - prowadzenia badań prognostycznych w oparciu o wszystkie dostępne wersje prognoz źródłowych /prognoz zjawisk, od rozwoju których zależy rozwój nauk wojskowych/, a także zwrócenia szczególnej uwagi na możliwie głęboką i wszechstronną ocenę i weryfikację uzyskanych wyników.

1.3. Klasyfikacja prognoz

Prognozy rozwoju nauk wojskowych można różnie klasyfikować, dobierając różne kryteria podziału.

W niektórych dokumentach na przykład wyróżnia się:

- 1/ prognozę obronności;
- 2/ prognozy poszczególnych dziedzin obronności;
- 3/ prognozy specjalistyczne;
- 4/ prognozy problemowe.

Prognozy problemowe mają charakter studiów wycinkowych, niezbędnych dla przygotowania materiału umożliwiającego opracowanie prognoz specjalistycznych. Z kolei prognozy specjalistyczne zawierają materiał wyjściowy do opracowania prognoz poszczególnych dziedzin obronności. Te ostatnie zaś stanowią podstawę do uogólniającego zestawienia kompleksowej prognozy obronności.

Wśród prognoz poszczególnych dziedzin obronności m.in. sytuuje się prognozę rozwoju sił zbrojnych, a z kolei wśród prognoz specjalistycznych - prognozę rozwoju nauki i sztuki wojennej, która jest niczym innym jak prognozą rozwoju nauk wojskowych. Dobór tematów i zakresu prognoz problemowych pozostawiają przepisy uznaniu instytucji opracowujących prognozy wyższego rzędu.

W tym zatem systemie klasyfikacyjnym wyróżnia się ogólną prognozę rozwoju nauk wojskowych, jako prognozę specjalistyczną, a wszystkie inne prognozy z tego zakresu - podejmujące tematy węższe, wycinkowe, o charakterze często li tylko przyczynku - jako prognozy problemowe.

Jest to podział, u podstaw którego położono kryterium odrębności hierarchicznej i zakresu rzeczowego prognozy, wystarczający z punktu widzenia ogólnego systemu prognozowania obronności. Nie rozwiązuje on jednak klasyfikacji prognoz niższego rzędu - od specjalistycznej w dół.

Stosując to samo kryterium można wśród prognoz rozwoju nauk wojskowych wyróżnić prognozę ogólną i prognozy wycinkowe, a także prognozę całościową /lub zbiorczą/ oraz prognozy częściowe.

Prognoza ogólna to prognoza uwzględniająca możliwie wszystkie aspekty nauki, a zatem zawierająca przewidywania co do rodzaju i treści przyszłych odkryć i wynalazków, przyszłej problematyki naukowo-badawczej, rozwoju potencjału naukowego, rozwoju struktury prognozowanej nauki lub prognozowanych nauk, rozwoju efektywności badań naukowych, rozwoju metod badawczych, a także metod nauczania i uczenia się itd., itp., Natomiast prognoza wycinkowa - to prognoza podejmująca jeden

tylko lub niektóre z aspektów zagadnienia nauki lub nauk.

Z kolei prognoza cząstkowa z zakresu nauk wojskowych - to prognoza, która zawiera przewidywania rozwojowe dotyczące jakiejś jednej tylko wojskowej dyscypliny lub specjalności /podspecjalności/ naukowej, względnie kilku pokrewnych specjalności /podspecjalności/ lub dyscyplin, na przykład uprawianych w jednej prognozującej instytucji naukowej. A prognoza całościowa lub zbiorcza, to prognoza całego pełnego aktualnie uprawianego zestawu, całej grupy nauk wojskowych, łącznie z przewidywaniami co do rozwoju nowych, jeszcze nie wyodrębnionych ani formalnie, ani faktycznie dyscyplin i specjalności /podspecjalności/ naukowych.

Zatem prognoza rozwoju nauki i sztuki wojennej /nauk wojskowych/ zaliczona w niektórych przepisach do rodziny specjalistycznych i jest jednocześnie - stosownie do klasyfikacji i prognoz rozwoju tych nauk - prognozą ogólną i całościową /zbiorczą/. Natomiast prognoza na przykład rozwoju taktyki wojsk pancernych jest prognozą cząstkową z zakresu rozwoju nauk wojskowych, ale może być, w zależności od tego czy podejmuje wszystkie aspekty i problemy tej nauki, albo ogólną albo tylko wycinkową.

Biorąc za podstawę podziału kryterium czasu, a ściślej kryterium odległości horyzontu czasowego przewidywań zawartych w treści prognozy, można wyróżnić prognozy długookresowe, średniookresowe i bliskie. W prognozowaniu rozwoju nauk w ogóle /biorąc za podstawę właściwości samej nauki/ do prognoz długookresowych zalicza się często te, które sięgają horyzontu 100 lub więcej lat; do prognoz średniookresowych zalicza się z kolei przewidywania naukowe wybiegające na

40-45 lat w przód, a do prognoz bliskich - te, które obejmują horyzont czasowy rzędu 20-25 lat.

Taki podział dla prognozowania rozwoju nauk wojskowych nie jest wystarczający. Wychodząc z potrzeb procesu planowania rozwoju obronności, szczególnie interesującymi i niezbędnymi są prognozy bliskie, a obowiązujące przepisy w ogóle mówią tylko o takich. Z tego punktu widzenia trzeba by wyodrębnić prognozy 25, 15 i 5-letnio. Przy tym prognozy bliższe /5-15-letnie/ mogą być zawarte w treści prognozy odleglejszej, stanowiąc jej wyodrębniające się progi.

Nie oznacza to, że nie są potrzebne w prognozowaniu rozwoju nauk wojskowych przewidywania na dalszą przyszłość: średnio i długookresowe. Są one bardzo potrzebne, ale wyłącznie jako prognozy źródłowe lub weryfikujące, pozwalające poddać swoistej krytycznej ocenie treści prognoz bliskich.

1.4. Ogólna charakterystyka metod i technik, zalecanych niniejszym poradnikiem do stosowania w procesie prognozowania rozwoju nauk wojskowych

W procesie prac prognostycznych wykorzystuje się wspólnie ponad 150 różnych metod badawczych. Zamieszczenie w niniejszym poradniku charakterystyki i opisu wszystkich tych metod nie ma uzasadnienia - można je bez trudu znaleźć w pracach specjalnie poświęconych tej problematyce. Potrzebne jest natomiast już w tym miejscu wstępne zapoznanie czytelnika z tymi głównie metodami pracy, które w dalszej części poradnika proponuje się stosować przy prognozowaniu rozwoju nauk wojskowych.

Ich dobór jest wynikiem oceny zarówno konkretnych potrzeb, wynikających z tematu, jak i realnych możliwości instytucji, powołanych do jego realizacji. W szczególności wzięto pod uwagę:

- wymagany, rzeczywiście niezbędny stopień szczególności i dokładności prognozy rozwoju nauk wojskowych;
- realne możliwości kadrowe uczelni opracowujących prognozy w sensie tak ilościowym jak i jakościowym /stopień przygotowania specjalistycznego prognostów/;
- realne możliwości finansowe i technologiczne;
- warunki czasu.

W rezultacie ograniczono się do stosunkowo niewielkiej liczby metod i technik możliwie prostych ale jednocześnie dość skutecznych. Zrezygnowano w związku z tym z ich klasyfikacji, a kolejność opisu dostosowano w miarę możliwości do proponowanej kolejności ich zastosowania.

1.4.1. Metody uniwersalne

Przegląd metod przydatnych w prognozowaniu rozwoju nauk wojskowych należy rozpocząć od rozważenia metod, które można umownie nazwać uniwersalnymi. Są to metody poznania rzeczy i zjawisk świata materialnego, jakich dostarcza filozofia marksistowska, a ściślej - jedna z jej głównych części składowych - dialektyka.

Istnieją przynajmniej dwa powody, dla których powszechnie uznaje się dialektykę marksistowską za uniwersalną metodę naukowo-badawczą przydatną również w prognozowaniu.

Pierwszym powodem jest odzwierciedlanie przez nią rzeczywistości w sposób obiektywny. Świat materialny "skonstruowany

jest dialektycznie" i dlatego prawa oraz kategorie dialektyki nie stanowią wymagowanego tworu fantazji ludzkiej, lecz tworzą w sumie swoisty analog, będącej w ciągłym ruchu i rozwoju. materii.

Znajomość obiektywnych praw rozwoju przyrody i społeczeństwa stanowi podstawę do ujawnienia i poznania prawidłowości, a także praw, determinujących kierunki i tempo rozwoju nauki, co z kolei umożliwia sporządzanie trafnych prognoz ich rozwoju.

Duże znaczenie dla prognozowania ma zwłaszcza dialektyczna koncepcja rozwoju zakładająca, że jego źródłem są przeciwieństwa tkwiące w samych zjawiskach i procesach zachodzących w otaczającym nas świecie.

Drugim powodem jest charakter praw dialektyki. Nie mają one charakteru praw szczegółowych, specyficznych dla jednego tylko obszaru świata materialnego, lecz są prawami uniwersalnymi, a ich działanie obserwujemy we wszystkich bez wyjątku dziedzinach rzeczywistości: w przyrodzie, społeczeństwie i w poznaniu.

Sporządzanie trafnych prognoz, a więc pewna tylko wyeliminowana działalność badawcza, może mieć miejsce tylko wtedy, kiedy dysponujemy wiarygodną, wiedzą o naturze rzeczywistości ujmowanej całościowo, o powiązaniu jej poszczególnych elementów, a także o charakterze samego procesu poznania, zwłaszcza poznania naukowego. Dialektyka marksistowska daje nam ten niezbędny w działaniu obiektywny i pozbawiony zniekształceń obraz otaczającego nas i badanego przez nas świata materialnego. Dzięki stosowaniu dialektyki potrafimy określać właściwe sposoby ujawniania istoty badanych zjawisk i procesów, a także

wytyzoać słuszne kierunki poszukiwań naukowych.

Duże znaczenie metodologiczne ma dla prognozowania naukowego leninowska teoria poznania, której obcy jest agnostycyzm i która zakłada możliwość poznania nie tylko przeszłości i teraźniejszości, lecz także przyszłości.

Dialektyka marksistowska nadając ogólny kierunek procesom poznawczym nie zastępuje i nie eliminuje szczegółowych metod naukowo-badawczych, wypracowanych w ramach poszczególnych nauk. Metody takie należy opracowywać w ramach poszczególnych nauk, jednakże na gruncie zasad dialektyki marksistowskiej.

1.4.2. Metody ogólnonaukowe

W prognozowaniu rozwoju nauk wojskowych wielce pożyteczne okazują się ogólne metody naukowe, zwłaszcza zaś analiza i synteza.

Analiza to określony sposób postępowania badawczego polegający na tym, że analizowane zjawisko, zdarzenie czy też rzecz rozkłada się na części składowe w celu ich dokładnego i wszechstronnego zbadania, a także wykrycia i opisanie związków zachodzących między nimi.

W analizie można wyróżnić: cel, przedmiot i kryterium analizy. Cel analizy jest to rezultat, który zamierza się osiągnąć poprzez jej stosowanie. Przedmiot analizy jest to zjawisko, zdarzenie czy też rzecz, którą w danym konkretnym wypadku poddaje się analizie. Przez kryterium analizy rozumiemy zasadę, według której dzieli się przedmiot analizy na części składowe. Precyzyjne określenie celu, przedmiotu i kryteriów analizy pozwala przeprowadzić ją w sposób wysoce efektywny.

Analiza może być określonym zabiegiem fizycznym, który wywołuje zmiany w analizowanych przedmiotach; analiza tego rodzaju nazywa się analizą manipulacyjną.

Z punktu widzenia zastosowania w procesie prognozowania nauki istotne znaczenie ma analiza będąca określoną operacją myślową, nie powodującą zmian w analizowanych przedmiotach. Analiza ta, zwana analizą myślową polega na myślowym rozkładaniu analizowanego obiektu na elementy składowe, /części, osoby czy też związki lub relacje/ i na ich wyodrębnianiu na drodze abstracji.

Dzięki analizie myślowej składniki analizowanego obiektu, w rzeczywistości nierozzerwalnie ze sobą związane i splecione w jedną całość, występują w naszych myślach oddzielnie i w procesie poznania mogą być kolejno rozpatrywane.

Przeciwieństwem analizy jest synteza, która może być także manipulacyjna i myślowa. Ta ostatnia polega na myślowym łączeniu części i poszczególnych cech, rzeczy, zdarzeń i zjawisk w jedną całość. Wszelka synteza, a więc i synteza myślowa rozpoczyna się zwykle w tym punkcie procesu badawczego, w którym kończy się analiza.

Zarówno analiza, jak i synteza towarzyszą każdemu postępowaniu badawczemu, przeplatają się i uzupełniają wzajemnie. W zależności od przewagi jednej z nich mówi się o etapie analizy bądź etapie syntezy.

Analiza i synteza przenikają wszystkie fazy prognozowania, jakkolwiek - co wynika z powyższego - intensywność stosowania każdej z nich w poszczególnych fazach bywa różna.

Z procesami analizy i syntezy związane są różne rodzaje rozumowania, jak: wnioskowanie, dowodzenie, sprawdzanie i tłu-

maczenie. Dlatego w prognozowaniu rozwoju nauki niezwykle po-
zyteczna jest znajomość logiki.

W procesie analizy i syntezy myślowej ogromną rolę od-
grywa abstrakcja, która polega na pomijaniu w myśli pewnych
składników, cech lub związków /relacji/ danego obiektu, nie-
istotnych z punktu widzenia prowadzonych badań, przy jedno-
czesnym myślowym wyodrębnieniu innych, uznanych za istotne,
w celu rozpatrywania ich w izolacji.

Wielkie znaczenie abstrakcji polega na tym, że pozwala
wyodrębnić z badanego obiektu - bez wywoływania w nim zmian
fizycznych - dowolny jego element lub określony ich układ, a
następnie skoncentrować na nim uwagę i poddać go wszechstron-
nej analizie.

Dzięki abstrakcji możemy - dokonując syntezy myślowej
- dochodzić do obrazów najdziwniejszych nieraz tworców, których
częściami składowymi są elementy wyodrębnione z różnych obiek-
tów świata materialnego, oczywiście bez szkody dla tych ostat-
nich.

W prognozowaniu rozwoju nauk wojskowych znajduje też za-
stosowanie metoda porównawcza. Polega ona na ujawnianiu cech
zgodnych i różnych w badanych obiektach /zdarzeniach, zjawis-
kach, faktach/. Teoretyczne objaśnienie faktów, zdarzeń i zja-
wisk jest w pełni uzasadnione tylko wtedy, kiedy przeciwstawi
się je, a następnie porówna z szeregiem innych analogicznych
faktów, zdarzeń i zjawisk. Metoda porównawcza ma szczególnie
ważne znaczenie dla wyjaśniania procesów zmian i dynamiki
rozwoju badanego zjawiska oraz przewidywania tendencji jego
rozwoju. Zmiana czy rozwój ujawnia się przez ustalenie różnic
w stanie zdarzeń w różnym czasie. Porównanie faktów, odnoszą-

owych się do różnych w czasie stanów, pozwala określić zmiany i dynamikę rozwoju, a także wykryć dalsze jego tendencje i kierunki.

Efektywność zastosowania metody porównawczej w prognozowaniu rozwoju nauk wojskowych zależy w dużym stopniu od przestrzegania następujących zasad postępowania:

- porównywać można tylko wzajemnie powiązane, jednorodne i wymierne zjawiska, zdarzenia i fakty;

- jeśli porównujemy zjawiska, zdarzenia i fakty, to nie należy ograniczać się tylko do określania cech zgodnych /zbieżnych/, lecz także ujawniać to, co je od siebie różni;

- porównania należy dokonywać przede wszystkim według takich cech zgodnych i różnych, które posiadają istotne znaczenie dla prowadzonych badań.

Efektywność metody porównawczej wzrasta, jeżeli stosuje się ją razem z innymi metodami badawczymi, szczególnie z metodą abstrakcji.

1.4.3. Metody prognozowania oparte na ocenach ekspertów

U podstaw metod opartych na ocenach ekspertów leży praca zespołu specjalistów doskonale znających dany problem. Zastosowanie tych metod w prognozowaniu wymaga rozwiązania wielu zagadnień metodologicznych, wśród których najważniejszymi są: dobór ekspertów, tryb ich pracy oraz opracowanie sformułowanych przez ekspertów sądów.

2.5.1. Dobór i formowanie grupy ekspertów

Ekspert jest to osoba mająca gruntowną wiedzę i doświadczenie w dziedzinie, do której zalicza się obiekt ekspertyzy.

Niekiedy - gdy rutyna może stanowić poważną przeszkodę - warto wśród ekspertów powołać także osoby zdolne do spojrzenia na problem "z zewnątrz", w sposób nie skażony nadmiernie doświadczeniem.

W przypadku prognozowania rozwoju nauki należy utworzyć grupę ekspertów, której liczebność powinna się wahać w granicach 30-50 osób. Dobór ekspertów do grupy jest czynnością bardzo odpowiedzialną; możemy go dokonać stosując cztery sposoby: dokumentacyjny, eksperymentalny, metodą głosowania oraz samooceny.

Sposób dokumentacyjny przewiduje dobór ekspertów na podstawie udokumentowanych danych dotyczących naukowej i społeczno-służbowej działalności kandydatów oraz danych biograficznych.

Sposób eksperymentalny przyjmuje dwie różniące się między sobą postacie. Pierwsza z nich polega na ocenie efektywności pracy poszczególnych kandydatów w przeszłości, druga zaś - na zestawieniu odpowiednich testów, które rozwiązują kandydaci i na których podstawie ocenia się ich kompetencję.

Dobór ekspertów metodą głosowania zakłada, że o kompetencji kandydata decyduje określony kolektyw "wyborców", którzy występują niejako w roli ekspertów drugiego stopnia. Bywają sytuacje, że poszczególni "wyborcy" nie wchodzi w skład kandydatów na ekspertów, co nie oznacza, że takie układy nie mogą mieć miejsca.

Ostatni, ówczasty z omawianych sposobów doboru ekspertów opiera się na samoocenie. Stosując ten sposób zwracamy się do kandydata, aby określił kompetentność w określonych dziedzinach jako ekspert. Kandydaci mogą oceniać swą kompetentność

bądź zerojedynkowo /1-kompetentny, 0-niekompetentny/, bądź w punktach, zgodnie z przyjętą skalą /3,5,10-punktową lub inną/.

2.5.2. Sposoby organizacji pracy ekspertów

W praktyce stosowane są różnorodne sposoby organizacji pracy ekspertów. Można je uporządkować na podstawie dwóch kryteriów:

- a/ charakteru kontaktów pomiędzy ekspertami;
- b/ ilości etapów w pracy ekspertów.

Nakładając na siebie podziały otrzymane na podstawie powyższych kryteriów dochodzimy do następującej klasyfikacji sposobów organizacji pracy grupy ekspertów:

- 1/ eksperci pracują razem, praca ekspertów jest jednoetapowa;
- 2/ eksperci pracują razem, praca ekspertów jest wieloetapowa;
- 3/ eksperci pracują osobno, praca ekspertów jest jednoetapowa;
- 4/ eksperci pracują osobno, praca ekspertów jest wieloetapowa.

Wariant pierwszy: eksperci pracują razem, praca ekspertów jest jednoetapowa.

Cechą charakterystyczną tego wariantu jest jednorazowa i bezpośrednia wymiana poglądów pomiędzy ekspertami; jedną z najpopularniejszych odmian tego wariantu jest tzw. "burza mózgów". Stosując ją do prognozowania wychodzimy z założenia, że dokładnie przemyślane i sprawnie zorganizowane kolektywne dyskusowanie określonego problemu, zwłaszcza zastosowanie róż-

nych bodźców pobudzających twórczą aktywność ekspertów, może doprowadzić w końcowym wyniku do sformułowania wielu cennych myśli i idei. Każdy uczestnik "burzy mózgów" powinien dążyć do maksymalnego rozluźnienia myśli, nie powinien obawiać się wypowiadania najbardziej nieprawdopodobnych poglądów, jeżeli mogą one - według jego oceny - przyczynić się do rozwiązania rozstrzaskanego problemu.

Postuluje się, aby "burza mózgów" była zawsze odpowiednio przygotowana; zwłaszcza powinien być dokładnie sformułowany problem, który zamierza się przedyskutować. Formułując problem, należy wyeliminować możliwość jego wieloznacznego pojmowania, wskazać na występujące w nim sprzeczne tendencje rozwojowe, pokazać drogi wiodące do osiągnięcia najbardziej pożądaných celów, a także opisać główne ograniczenia utrudniające realizację tego celu i dotychczas stosowane sposoby ich przewyższenia.

Niekiedy "burza mózgów" przyjmuje odmianę metody "kolektywnej jednomyslności" stosowanej wtedy, kiedy chcemy uzyskać jednomyslny pogląd grupy specjalistów na temat określonego problemu naukowego. W tym wypadku grupa ekspertów powinna składać się najwyżej z 8-12 osób, ponieważ w przeciwnym wypadku, jak wykazuje praktyka, eksperci podzielą się na grupy. Najlepiej gdy grupa ekspertów liczy 6-7 specjalistów, bowiem wówczas stosunkowo łatwo uzyskać jednomyslność poglądów.

"Burza mózgów" może także przyjmować postać metody "operatywnej twórczości". Polega ona na tym, że istotę rozstrzaskanego problemu i możliwe podejścia do jego rozwiązania zna tylko jego autor /np. kierownik tematu naukowego/. Osąd ekspertów potrzebny jest tylko w tym celu, aby upewnić autora problemu

w słuszności podejścia do jego rozwiązania. Ta odmiana "burzy mózgów" znajduje szerokie zastosowanie tam, gdzie prowadzone są prace niejawne, z których treścią może być zapoznany ograniczony krąg osób.

Wariant drugi: eksperci pracują wspólnie, praca ekspertów jest wieloetapowa

Ten sposób pracy sprowadza się do dyskusji, która może się toczyć w ciągu dowolnie długiego czasu i w której toku każdy z ekspertów może występować wielokrotnie, udokładniając lub zmieniając nawet swój punkt widzenia pod wpływem uzyskanych w dyskusji informacji.

Taki sposób organizowania pracy ekspertów ma istotne walory; mianowicie zapewnia natychmiastowe sprzężenia zwrotne pomiędzy ekspertami, zapewnia swoiste współzawodnictwo między nimi, a ponadto - umożliwia szybkie i pełne zrozumienie przez grupę idei wysuwanych przez poszczególnych ekspertów.

W wielu wypadkach celowe jest zalgorytmizowanie metody dyskusji, które polega na ściśłym sterowaniu dyskusją. W "burzy mózgów" dopuszcza się jedynie delikatne oddziaływanie kierownika i jego pomocników na ekspertów, przy czym ma ono bądź stymulować, bądź hamować pewne procesy myślowe. W przypadku dyskusji zalgorytmizowanej interwencja kierownika, jego niejako "dyktatura", jest zupełnie wyraźna.

W toku jednego etapu eksperci występują w zasadzie w określonej kolejności i tylko jeden raz. Zakłada się, że po każdym etapie a więc po każdym kolejnym wysłuchaniu wszystkich wystąpień, różnice w poglądach ekspertów powinny się coraz bardziej zacierać.

Zalgorytmizowaną dyskusję stosuje się wtedy, kiedy istnieje potrzeba otrzymania w ograniczonym czasie uzgodnionego poglądu grupy specjalistów na temat nielicznej grupy konkretnych problemów.

Wariant trzeci: eksperci pracują osobno, praca ekspertów jest jednoetapowa.

Jest to najzwyczajsze anonimowe ankietowanie ekspertów. Eksperci otrzymują ankiety z pytaniami, a następnie w jednorazowym akcie udzielają stosownych odpowiedzi.

Wariant czwarty: eksperci pracują osobno, praca ekspertów jest wieloetapowa.

Ten sposób pracy ekspertów stał się niezwykle popularny i od 1964 roku nazwany metodą delficką.

Metoda delficka jest przeciwstawna metodom opartym na dyskusji i "burzy mózgów", w których czasie na stanowisko poszczególnych ekspertów wpływa w sposób istotny autorytet pozostałych jej uczestników oraz ich oratorskie umiejętności. Metoda delficka oparta jest na założeniach, że w kolektywnych dyskusjach utrudniona jest zmiana poglądów, niezbędna w pracy ekspertów oraz że tylko w warunkach zapewnionej anonimowości ekspert może spokojnie oraz wszechstronnie przemyśleć własny punkt widzenia i zmienić go jeżeli uzna za stosowne.

Metody prognozowania oparte na pracy grupy ekspertów są zorientowane na uśredniony pogląd ekspertów na dany problem. Oczywiście uśredniony pogląd ma tym większy walor poznawczy, im więcej ekspertów podziela wspólny punkt widzenia i im mniejsza jest rozbieżność poglądów. Dążność do uzyskania wspólnego poglądu ekspertów przy jednoczesnym minimalnym zróżnicowaniu poglądów jest jedną z istotnych wartości metody delfickiej.

Jednomyslność poglądów ekspertów uzyskuje się w wyniku kolejnych iteracji /tzn. działań tego samego charakteru/, w czasie których poglądy ekspertów ulegają zbliżeniu. Z reguły prognozowanie metodą delficką jest realizowane w 3, a niekiedy w 4 etapach. Eksperti odpowiadają na pytania zawarte w specjalnie opracowanych ankietach. Pytania zestawia się tak, aby odpowiedź na nie mogła mieć wartość liczbową^{1/}.

Po zakończeniu każdego etapu prognozowania metodą delficką eksperci zapoznawani są z otrzymanymi rezultatami, a więc dowiadują się o tym, w jaki sposób na postawione pytania odpowiadali ich koledzy. Pozwala to im skonfrontować własne odpowiedzi z odpowiedziami całego kolektywu. Znając stanowisko zajęte przez członków zespołu prognozującego w pierwszym etapie prac, eksperci w toku drugiego etapu mają możliwość bądź przybliżyć swój pogląd do poglądu większości, bądź wyjaśnić /uzasadnić/ przyczyny istniejącej różnicy poglądów. Po zapoznaniu się z wynikami drugiego etapu eksperci mają szansę przeanalizować krytycznie swój punkt widzenia w etapie trzecim.

Jeśli stosuje się w prognozowaniu bądź trzeci, bądź czwarty wariant organizacji pracy ekspertów, to należy zwrócić szczególną uwagę na opracowanie ankiet, a ściślej - precyzyjnie sformułowanie zawartych w nich pytań. Przygotowując ankietę dobrze jest opracować na początku zestaw tzw. "problemów" /zagadnień/, które będą stanowiły główne ogniwa w tematyce objętej

1/ Np. w celu opracowania prognoz wybuchu wojny światowej ekspertom stowarzyszenia RAND postawiono zadanie udzielenia odpowiedzi na następujące pytania: prawdopodobieństwo wybuchu wojny za 5, 10, 15 lat; stosunek procentowy prawdopodobieństwa wybuchu światowego konfliktu jądrowego w wyniku zaskakującego uderzenia, rozszerzenia się konfliktu lokalnego, technicznego przypadku, politycznej pomyłki.

„prognozowaniem. Dopiero później, na podstawie „problemów programowych”, trzeba formułować bardzo konkretne, precyzyjne i jednoznaczne pytania ankietowe.

2.5.3. Metody opracowania odpowiedzi ekspertów

Dane uzyskane od ekspertów, zwłaszcza dzięki stosowaniu metody delfickiej, opracowuje się za pomocą w zasadzie nieskomplikowanego aparatu statystyki matematycznej - mediany, kwartyli, wartości średnich i odchyłeń standardowych.

Mediana jest to wartość środkowa, a więc jest to element, który dzieli uporządkowany szereg na połowę. Jeżeli np. elementami szeregu są lata od 1981 r. do 1996 r., to medianą w tym wypadku będzie rok 1988. Jeżeli każdemu z elementów tego szeregu przyporządkowane jest 50% prawdopodobieństwa dokonania pewnego odkrycia, to mediana pokazuje, że połowa ekspertów przewiduje z prawdopodobieństwem 50% dokonanie tego odkrycia przed 1988 r., druga zaś połowa po 1988 r.

W celu określenia rozbieżności poglądów ekspertów stosuje się tzw. kwartyle, których w analizowanym szeregu wyróżnia się trzy. Pierwsza kwartyla to element występujący jako ostatni w pierwszej ćwiartce, trzecia - to element pierwszy w czwartej ćwiartce, a druga jest tożsama z medianą. Odległość pomiędzy pierwszą i trzecią kwartyłą służy do pomiaru stopnia zgodności ekspertów. W naszym wypadku pierwsza kwartyla ma wartość 1984, a trzecia 1993, natomiast różnica pomiędzy nimi wynosi 9.

Zastosowanie wartości średnich i odchyłeń standardowych jest powszechnie znane i nie wymaga wyjaśnienia.

1.4.4. Metoda ekstrapolacji

Jedną z najprostszych metod prognozowania, często stosowaną wspólnie, jest ekstrapolacja, która opiera się na założeniu, że zmiany, jakie będą zachodzić w przyszłości w zjawiskach i zdarzeniach otaczającego nas świata, są analogiczne do zmian jakie dokonywały się w nich w przeszłości. Jeśli więc chcemy przewidywać bieg interesujących nas zjawisk i zdarzeń, to powinniśmy przeanalizować ich przeszłość /historię/, a następnie - opierając się na uzyskanych w ten sposób danych - stworzyć ich przyszły obraz.

W tak rozumianej ekstrapolacji ogromną rolę odgrywa dokładna i w miarę szczegółowa analiza zachowania się danego zdarzenia czy zjawiska w okresie poprzedzającym opracowanie prognozy. W toku tej analizy dąży się do ujawnienia związków przyczynowo-skutkowych występujących pomiędzy poszczególnymi elementami badanego zjawiska czy zdarzenia, a także do wykrycia prawidłowości, które decydują o dokonujących się w nich zmianach. Dzięki tak przeprowadzonej analizie można wyznaczyć z dużym prawdopodobieństwem przyszłe trendy badanych zjawisk i zdarzeń, a także amplitudy i dynamikę wahań, jakim będą one podlegały. W ten sposób dochodzimy do hipotez ekstrapolacyjnych.

Ze względu na swój charakter metoda ekstrapolacji nadaje się najlepiej do opracowywania prognoz dotyczących niezbyt odległych horyzontów czasowych, a więc prognoz krótko- i średnioterminowych. W wypadku ekstrapolacyjnych prognoz długoterminowych odchylenia przewidywanego trendu danego zdarzenia czy zjawiska od rzeczywistego rozwoju są z reguły bardzo duże.

W wypadku stosowania do prognozowania metody ekstrapolacji należy również koniecznie zdawać sobie sprawę z tego, że z powodzeniem można ją wykorzystywać jedynie do sporządzania prognoz zjawisk jednorodnych, analizowanych pod kątem ich rozwoju ilościowego. Gdy w obserwowanym zjawisku zostają ujawnione zmiany jakościowo-organizacyjne, metoda ekstrapolacji zawodzi. Np. jeśli by ktoś na początku lat trzydziestych przy pomocy ekstrapolacji prognozował rozwój lotnictwa do końca lat sześćdziesiątych, to należy sądzić, że prognozy te nie miałyby zbyt dużej wartości. Wynika to stąd, że w rozwoju lotnictwa nastąpił w latach czterdziestych trudny do przewidzenia skok jakościowy, polegający na zastąpieniu silników tłokowych silnikami odrzutowymi, które stworzyły zupełnie nowe możliwości rozwoju lotnictwa.

Mimo sformułowanych powyżej uwag niekiedy stosuje się ekstrapolację do opracowywania prognoz i zdarzeń, które wykazują duże zróżnicowanie jakościowo-strukturalne, a także do opracowywania prognoz obejmujących większy horyzont czasowy. Sporządzonymi w tym wypadku prognozami należy posługiwać się bardzo ostrożnie, traktując je jako wstępne i wysoce hipotetyczne informacje wyjściowe do dalszych studiów nad określonym problemem.

Niekiedy w celu podniesienia stopnia trafności prognoz ekstrapolacyjnych stosujemy weryfikację uzyskanych wyników posługując się kryteriami kontrolnymi i uzupełniającymi. Mówimy wtedy o metodzie ekstrapolacji korygowanej. Np. prognozując za pomocą prostej ekstrapolacji wzrost prędkości działania elektronicznych maszyn cyfrowych możemy dojść do przekonania, że już niedługo powinny one pracować z prędkością światła. Prognozę tę jednak odrzucimy, jeśli uwzględnimy oparte na naukowych przesłankach kryterium dodatkowe, które zakłada, że dla elektro-

nicznych maszyn cyfrowych prędkość światła jest nieosiągalna.

1.4.5. Metoda analizy czynników

Metoda analizy czynników uwzględnia możliwości poznawcze innych metod /np. metod ekstrapolacyjnych/ wzbogacając je szczegółową interpretacją przyczynowo-skutkową. Stosując tę metodę nie wyprowadza się wniosków odnoszących się do przyszłości wyłącznie na podstawie analizy przeszłości, lecz bada się przyczyny, które jeszcze nie przyniosły skutków, i na tej podstawie wnioskuje się o określonych elementach przyszłości. Zastosowanie tej metody wymaga umiejętności i zdolności kojarzenia często mało dostrzegalnych przesłanek i na ich podstawie przewidywania przyszłego rozwoju.

Pewną odmianą metody analizy czynników jest metoda macierzowa, polegająca na identyfikacji różnych współzależnych czynników wywierających wpływ na osiągnięcie zamierzonych celów, grupowaniu tych czynników według ich ciężaru gatunkowego, wyodrębnianiu jednorodnych zespołów, a następnie dokonywaniu oceny wzajemnego wpływu różnych zespołów i określaniu całkowitego wpływu każdego czynnika na osiągnięcie celów końcowych. Wzajemny wpływ różnych czynników może być przedstawiony w postaci macierzy wpływu.

Praktyczne zastosowanie tej metody wymaga posiadania takich danych początkowych, jak:

- zestawienie końcowych celów badanego zjawiska /procesu/;
- zestawienie czynników wywierających wpływ na osiągnięcie końcowych celów;
- współczynniki ważności celów;

- współczynniki wpływu jednego zespołu czynników na rozwój innego.

Powyższe dane początkowe możemy m.in. uzyskać korzystając z ocen ekspertów z różnych szczebli organizacyjnych i o różnych specjalnościach zawodowych.

Pewną odmianę metody analizy czynników stanowi metoda analizy pokrewieństw suportywnych^{1/}. Metoda ta rozwijała się na gruncie badań operacyjnych nad skutkami technoprogностycznymi podejmowania uwikłanych decyzji, tj. decyzji uwarunkowanych szeregiem różnorodnych czynników i zarazem rzutujących na te czynniki. Istota metody sprowadza się do tego, aby problem zbyt złożony - a więc stosunkowo kłopotliwy - rozbić na pewne podobszary, zarówno łatwo definiowane, jak i łatwo poddające się badaniom, z których w dodatku uwzględnia się tylko te, które są najistotniejsze dla obranego punktu widzenia. Następnie sporządza się zestaw pojęć systemowych, który obejmuje:

- tematykę badawczą;
- czynniki rzutujące na wyodrębnione tematy lub na które te tematy rzutują.

Tego rodzaju sformułowania nie obejmują danych statycznych.

Następnym krokiem jest rozpisanie pojęć systemowych do postaci macierzy ogólnomodelowej, której elementy odpowiadają podatności lub skuteczności wpływu zwrotnego tematyki badawczej na czynniki. Wypełnianie macierzy polega na szacowaniu stopnia powiązań suportywnych - wg. umownej skali pięciowartościowej: zerowy /0/, niski /1/, średni /2/, wysoki /3/, pełny /4/ - dla każdej kombinacji współwplywów.

1/ SUPORT - podstawa, wspornik.

Ponieważ jednak czynniki nie są między sobą zupełnie niezależne, buduje się analogiczną do ogólnomodelowej macierz powiązań między czynnikami.

Elementy obu macierzy reprezentują zgrubne oszacowania korelacji. Oszacowania te można ulepszyć wykorzystując istotne ograniczenia, dodatkowe założenia modelowe, wnioski ekstrapolacyjne itp. Ażoby móc określić czynniki wymagające bardziej wnikliwej analizy, jest rzeczą niezbędną, oprócz wymienionych korelacji, oszacować "rolę pojęciową" każdego czynnika z osobna. W tym celu buduje się tabelę wag, której elementy reprezentują znaczenie przypisywane przez decydentów poszczególnym czynnikom w pięcio-stopniowej skali: zerowe /1/, niskie /2/, średnie /4/, wysokie /8/, bardzo wysokie /16/. Następnie dla każdego czynnika wyznacza się wagę końcową - wskaźnik typowania - jako iloczyn sumy elementów wiersza odpowiadającego danemu czynnikowi w macierzy ogólnomodelowej i wagi tego czynnika z tabeli wag. Kolejność analizy czynników uzyskujemy ustawiając je wg. malejących wartości wskaźnika typowania. Obierając teraz "próg ważności" uznajemy za pierwszoplanowe te czynniki, dla których wskaźnik typowania wypada powyżej progu. Przy określaniu "progu ważności" należy brać pod uwagę względy czasowe oraz wielkość dysponowanych sił i środków do przeprowadzenia pogłębianych analiz czynników pierwszoplanowych.

Wytypowanie obszarów największego - tj. pierwszoplanowego - znaczenia kończy proces typowania jakościowego. Dalsze analizy, o ile uznane są za niezbędne, wymagają już użycia specyficznych metod ilościowych. Choć wiedzieć, jakie dane ilościowe należy poddać dalszej analizie, czynniki pierwszoplanowe rozkłada się na możliwie najprostsze elementy - parametry i zmienne

- odpowiednio do wielowymiarowego charakteru tych czynników i buduje macierz wycinkowomodelową. Elementy tej macierzy określają powiązania suportywne pomiędzy wyodrębnionymi parametrami i zmiennymi a tematyką badawczą i wybranymi na podstawie macierzy powiązań czynnikami. Są to te czynniki, które szczególnie silnie współwładzą się z rozłożonym na parametry i zmienne czynnikiem.

Występowanie w macierzy wycinkowomodelowej elementów o silnym powiązaniu suportywnym sygnalizuje obszary wymagające wnikliwej analizy ilościowej, związanej ze zbieraniem odpowiednich danych, ich klasyfikowaniem i opracowywaniem.

Po przeprowadzeniu takich badań szczegółowych należy podjąć dyskusję uzyskanych wyników oraz czynników na nie się składających. Jeżeli w wyniku takiej dyskusji okaże się, że którekolwiek z założeń wstępnych lub dołączonych ograniczeń jest wadliwe albo że należy wprowadzić nowe czynniki, całość opisanego postępowania wymaga powtórzenia od początku, dla odpowiednio zmodyfikowanych macierzy suportywnych. Powtórzenia te należy przeprowadzać tak długo, jak długo nie nastąpi wyeliminowanie niepożądanych zakłóceń modelowych. Ścisłość metody zależy od liczby wyróżnionych czynników, dostępności danych i innych ograniczeń modelowych.

1,4,6. Modelowanie

W prognozowaniu szerokie zastosowanie znajdują różne odmiany modelowania, które jest procesem budowania i badania modeli. Model natomiast jest to materialny lub myślowo-abstrakcyjny układ, podobny pod pewnymi względami do obiektu zwanego oryginałem.

Podobieństwo pomiędzy modelem i oryginałem może dotyczyć cech zewnętrznych /kształtu/, struktury wewnętrznej lub też działania. Model nie może być jednak identyczny z oryginałem, bowiem gdyby tak było, to nie mielibyśmy do czynienia z modelem i oryginałem, lecz z dwoma oryginałami.

Modele buduje się na potrzeby dydaktyczne, naukowo-badawcze lub praktyczne.

Modele na potrzeby dydaktyczne budowane są np. wtedy, kiedy w procesie szkolenia nie możemy zademonstrować słuchaczom oryginału lub kiedy oryginał jest zbyt skomplikowany, a więc jego struktura lub działanie są trudne do zrozumienia. Wszelkie wojskowe ćwiczenia pokazowe, w których wyraźnie dominują cele szkoleniowe, są modelami rzeczywistych działań bojowych budowanymi w celach dydaktycznych.

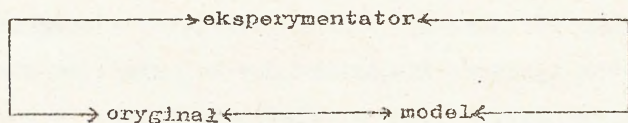
Modele na potrzeby naukowo-badawcze budowane są z reguły wtedy, kiedy bezpośrednio badania oryginału są bądź utrudnione, bądź wręcz niemożliwe. W tej sytuacji modele poszczególnych obiektów stają się quasi-objektami zastępującymi w procesie badawczym oryginały.

Ćwiczenia wojskowe, przed którymi obok celów szkoleniowych stawia się również poważne cele badawcze, zwłaszcza ćwiczenia doświadczalne, są dobrymi przykładami modeli budowanych w celach naukowo-badawczych.

Z modelowaniem w celach naukowo-badawczych mamy również do czynienia w przypadku, kiedy np. poddajemy próbom model samolotu w tunelu aerodynamicznym lub model tamy w basenie doświadczalnym.

W każdym modelowaniu mającym aspekt naukowo-badawczy występują trzy podstawowe elementy wzajemnie ze sobą powiązane:

modelowany oryginał, eksperymentator i model:



Eksperymentator buduje model oryginału, bada go, a uzyskane rezultaty odnosi po ich weryfikacji do oryginału.

Wymaga się, aby oryginał i model spełniały następujące postulaty:

- pomiędzy oryginałem, a modelem musi zachodzić pewna odpowiedniość;
- powinna istnieć możliwość zastępowania pod określonym względem oryginału modelem;
- powinna istnieć możliwość weryfikacji informacji uzyskanych w procesie modelowania, a następnie odnoszenia ich do oryginału.

Wyróżnia się następujące etapy modelowania naukowo-badawczego:

1. Postawienie zadania. W tym etapie eksperymentator ustala, co w wyniku modelowania chce uzyskać.
2. Wybór modelu. Eksperymentator podejmuje decyzję o tym, jaki typ modelu wybrać do badań. Oczywiście, że musi to być model dostępny eksperymentatorowi i odpowiadający przytoczonym postulatom.
3. Badanie modelu. Polega ono na oddziaływaniu na model według określonego planu. Bodźce, za pomocą których działamy na model, mogą być takie same lub podobne do tych, za pomocą których działamy na oryginał.

4. Weryfikacja wyników badań i odniesienie rezultatów do oryginału. W tym etapie weryfikuje się i opracowuje wyniki uzyskane w toku modelowania, a następnie odnosi je do oryginału.

W procesie prognozowania rozwoju nauki również można posłużyć się modelowaniem, budując model zarówno tej nauki jak i czynników warunkujących jej tendencje rozwojowe. Prognoista analizuje poszczególne czynniki i określa ich wpływ na pozostałe części składowe modelu, a także na cały model. W miarę możliwości ustala wartości poszczególnych czynników, wprowadza je do modelu, a następnie obserwuje zmiany, jakie zaszły w modelu w wyniku tej operacji. Po przeprowadzeniu badań z wykorzystaniem zbudowanego modelu - ściślejsz eksperymentów z modelem - prognoista otrzymuje informacje, które może wykorzystać do opracowania prognozy z zakresu rozwoju nauki.

Z reguły model zbudowany przez prognoistę będzie modelem abstrakcyjnym, zawartym - przynajmniej początkowo - tylko w jego umyśle. Model ten - po dokładnym jego sprecyzowaniu - może być przedstawiony za pomocą określonego systemu znaków umownych. Może też przyjąć postać systemu zależności matematycznych, a niekiedy - po odpowiedniej jego transformacji - może być wprowadzony do elektronicznej maszyny cyfrowej.

Spośród różnych odmian modelowania, które znajdują zastosowanie w prognozowaniu nauki, na uwagę zasługują: modelowanie cybernetyczne, matematyczne i symulacja komputerowa.

Istotą modelowania cybernetycznego jest to, że budowane w jego ramach modele są układami względnie odoobnionymi powiązаныmi z otoczeniem, w którym działają.

Z punktu widzenia prognozowania rozwoju nauki największe znaczenie mają układy nazywane układami prospektywnymi, pozwalającymi wybiegać myślą w przyszłość.

Nadając nauce postać prospektywnego układu względnie odosobnionego, należy ustalić jego wejścia i wyjścia, a następnie rozważając możliwości oddziaływania na ten układ różnymi bodźcami określić reakcje, jakie w przyszłości pojawią się na jego wyjściach.

Istota modelowania matematycznego polega na tym, że w szerokim zakresie wykorzystuje ono aparat pojęciowy, symbolikę i metody matematyki. Modele matematyczne charakteryzują się dużym stopniem abstrakcji i przedstawiają sobą określony system zależności matematycznych /np. system równań/.

Pośród różnych rodzajów modelowania matematycznego wymienimy jedynie modelowanie deterministyczne i probabilistyczne.

Modelowaniem deterministycznym w prognozowaniu nazywamy budowę prognoz na podstawie najprostszego rodzaju danych, jakim są szeregi czasowe. Oznacza to, że w takim przypadku prognoza obejmuje tylko ekstrapolację szeregu czasowego i nie nadaje zjawiskom i wielkościom sensu probabilistycznego.

Do modeli deterministycznych można odnieść na przykład modele liniowe odzwierciedlające zmiany wskaźnika w poszczególnych momentach czasu o jedną i tę samą wielkość. Takie procesy możemy opisywać za pomocą równania prostej:

$$Y = a + bt,$$

gdzie: Y - poszukiwany wskaźnik; a - wielkość w początkowym momencie; b - szybkość charakteryzująca przyrost w jednostce czasu; t - czas.

Modelowanie deterministyczne nie zawsze daje dobre i wiarygodne wyniki, stąd też przyjmuje się niekiedy częściową interpretację prawdopodobieństwa, według której zdarzenia o dużym prawdopodobieństwie realizują się często, a o małym prawdopodobieństwie - rzadko. Modele z częściową interpretacją prawdopodobieństwa nazywamy modelami probabilistycznymi. Właściwością odróżniającą je od modeli deterministycznych jest możliwość ustalenia prawdopodobieństwa, że rzeczywista wartość odpowiadająca badanemu zjawisku będzie równa prognozowanej. Zastosowanie modeli probabilistycznych pozwala wyznaczać prognozy zarówno dla zjawisk mierzalnych /ilościowych/, jak i dla zjawisk niemierzalnych /jakościowych/.

Modelowanie symulacyjne jest to proces konstruowania modelu systemu rzeczywistego^{1/} oraz przeprowadzania eksperymentów symulacyjnych na tym modelu w celu poznania zachowania się systemu lub dokonania oceny /w ramach ograniczeń wynikających z przyjętego kryterium lub grupy kryteriów/ różnych strategii postępowania zapewniających funkcjonowanie danego systemu.

Przez model systemu rzeczywistego należy rozumieć przedstawienie grupy obiektów lub idei w postaci hipotetycznej konstrukcji myślowej, będącej uproszczonym obrazem badanego fragmentu rzeczywistości, opartym na eliminacji myślowej jego fragmentów /cech, relacji/ nieistotnych dla danego celu lub w danym etapie badań.

1/ Termin "rzeczywisty" używany jest w sensie "istniejący lub zdolny przyjąć jedną z form istnienia". Stąd też systemy /zjawiska/ będące w stadium planowania można modelować w taki sam sposób jak systemy istniejące.

Zakres dokonywanych eliminacji i uproszczeń wyrażają założenia, czyli tzw. warunki początkowe modelu. Przy założeniu tych warunków /często mających charakter idealistyczny stanu faktycznego/ przedstawia się w modelu strukturę badanego fragmentu rzeczywistości i relacje zachodzące między poszczególnymi elementami.

Modelowanie symulacyjne stanowi doświadczalną i stosowaną metodę, która umożliwia:

- opisanie zachowania się badanego systemu;
- budowanie teorii i hipotez, które mogą objaśnić obserwowane zachowanie się systemu;
- wykorzystanie tych teorii i hipotez do przewidywania przyszłego zachowania się systemu, tj. do przewidywania tych przyszłych stanów systemu, które mogą wynikać ze zmiany warunków, elementów systemu lub sposobów jego funkcjonowania.

Metoda symulacyjna pozwala badać system rzeczywisty poprzez dokonywanie wielokrotnych eksperymentów na modelu tego systemu w celu obserwowania zmian zachodzących w nim lub w jego otoczeniu w czasie /pod wpływem zmieniających się warunków wewnętrznych i zewnętrznych/ i uzyskania w ten sposób danych o badanym systemie.

Jeżeli podczas stosowania metody symulacyjnej posługujemy się komputerem dla dokonania obliczeń, to wówczas symulację nazywamy symulacją komputerową.

Realizacja modeli symulacyjnych przebiega w następujących kolejnych etapach:

- sformułowanie założeń do budowy modelu;
- przeprowadzenie analizy modelowanego systemu;
- skonstruowanie modelu;

- uruchomienie modelu, przeprowadzenie eksperymentu symulacyjnego;

- opracowanie wyników.

Model symulacyjny będzie określony, jeżeli określone będą następujące warunkujące go elementy składowe:

- cel symulacji /C/;
- przedmiot symulacji /P/;
- metoda opisu systemu badanego /M/;
- algorytm imitujący mechanizm funkcjonowania systemu /A/;
- kryterium umożliwiające badanie zasadności modelu symulacyjnego /K/.

A zatem model symulacyjny /MS/ badanego systemu można przedstawić jako:

$$MS = C, P, M, A, K$$

Innymi słowy, model symulacyjny jest to algorytmiczne wyrażenie powiązań występujących pomiędzy parametrami charakteryzującymi dany system, przede wszystkim w aspekcie dynamiki zmiany stanów w tym systemie.

Symulacja komputerowa jest nową metodą badawczą o potencjalnie wielkich - i w chwili obecnej jeszcze nie wykorzystanych - możliwościach, łączącą w sobie różne tradycyjne metody badawcze z dużymi możliwościami obliczeniowymi i logicznymi współczesnych komputerów.

1.4.7. Metoda scenariusza

Istota tej metody polega na tym, że w celu uzyskania hipotetycznej wizji sytuacji w przyszłości sporządza się uporządkowany w czasie i podzielony na epizody logiczny opis ewen-

tualnych przyszłych zdarzeń, powiązanych między sobą związkami przyczynowo-skutkowymi.

Otrzymany w ten sposób opis jest swoistym scenariuszem rozwoju sytuacji, od którego wzięła nazwę omawiana metoda; możliwe przyszłe zdarzenia nie występują w nim w sposób przypadkowy, lecz ściśle uporządkowany i w najbardziej prawdopodobnej kolejności ich pojawiania się.

Dobrze opracowany scenariusz rozwoju sytuacji w określonej dziedzinie pozwala prognozować przebieg całości zmian w danym ciągu zdarzeń, a także stany pośrednie, występujące wewnątrz tego ciągu, i wreszcie jego stan końcowy.

Ważnym i trudnym zagadnieniem podczas opracowywania scenariusza jest ustalenie najbardziej prawdopodobnej kolejności zdarzeń. Opracowując to zagadnienie możemy się posłużyć metodami ocen ekspertów, zwłaszcza metodą delficką.

W scenariuszu należy szczególnie mocno zaakcentować tzw. punkty krytyczne, do których zaliczamy punkty najbardziej niestabilne. Punkty te charakteryzują się tym, że nawet nieznaczne zmiany w ich obszarze mogą w sposób decydujący wpłynąć na tę część układu, która obejmuje zdarzenia późniejsze, a więc mogą zadecydować o dalszym rozwoju danej sytuacji.

Do istotnych właściwości dobrego scenariusza należy zaliczyć: wysoki stopień prawdopodobieństwa tego, że rzeczywista sytuacja w danej dziedzinie rozwinie się zgodnie z jego założeniami, a także jego prostotę i zrozumiałość dla tych osób, dla których został sporządzony.

Metoda scenariusza jako jedna z metod prognozowania ma wiele zalet, a mianowicie:

- scenariusz pozwala zwrócić uwagę na szeroki krąg czynników, które powinny być uwzględnione podczas przeprowadzania analizy zmian, jakie zajdą w przyszłości; pozwala także uwzględnić ich wpływ na rozwój sytuacji;

- scenariusz pomaga dostrzec krytyczne punkty i inne ważne szczegóły, które mogłyby być pominięte w czasie przeprowadzania analiz opartych jedynie na abstrakcyjnym rozumowaniu;

- scenariusz umożliwia również rozpatrywanie różnych alternatyw rozwoju przyszłych i obecnych sytuacji.

1.4.8. Metoda analogii historycznej

U podstaw metody analogii historycznej leży wnioskowanie przez analogię, które najprościej można przedstawić za pomocą następującego schematu rozumowania:

X ma właściwości a,b,c,d,z /1/

Y, podobnie jak X, ma właściwości a,b,c,d, /2/

zatem

Y, podobnie jak X, ma także właściwości z. /3/.

Z powyższego wynika, że jeżeli stwierdzamy pod pewnymi względami zbieżność pomiędzy dwoma zjawiskami czy zdarzeniami, to mamy prawo sądzić /oczywiście tylko z pewnym prawdopodobieństwem/, że są one również zbieżne także i pod innymi względami.

Dobrym przykładem zastosowania metody analogii w prognozowaniu jest przewidywanie rozwoju społeczno-ekonomicznego danego kraju na tle doświadczeń i osiągnięć innych państw. Prognozując w tym przypadku przyszłe trendy rozwojowe pewnego kraju w określonych dziedzinach ekonomiczno-społecznych musimy znaleźć odpowiedni analog, tzn. kraj, który etap rozwojowy, mający sta-

nowić przedmiot prognoz, ma już za sobą. Następnie przystępujemy do opracowania odnośnych prognoz przyjmując za punkt wyjścia doświadczenia i osiągnięcia państwa - analogu. Istotną sprawą przy stosowaniu metody analogii historycznej jest dobór wspomnianego analogu. Chodzi o to, aby kraj, który ma spełniać tę funkcję, posiadał w miarę możliwości jak najwięcej cech zbliżonych - i to istotnych z punktu widzenia przeprowadzonych badań - z krajem, dla którego opracowywane są prognozy. W przeciwnym wypadku sporządzone prognozy nie będą miały większej wartości poznawczej.

Ogólnie ocenia się, że metoda analogii może być z dobrym skutkiem stosowana głównie do prognozowania stpsunkowo prostych przypadków oraz typowych zjawisk historycznych. Stwierdza się też, że w wyniku jej stosowania uzyskuje się prognozy mające charakter ogólnej orientacji lub wstępnego przybliżenia, które dopiero umożliwiają podjęcie właściwych i gruntownych prac prognostycznych.

1.4.9. System PATTERN^{1/}

System "PATTERN" pozwala prognozować przyszłość dzięki kolejnemu zrealizowaniu takich czynności, jak: ustalenie hierarchii problemów, opracowanie scenariusza zdarzeń, zbudowanie "drzewa celów", okroślenie dróg możliwych rozwiązań, ustalenie wzajemnej przydatności rozwiązań.

Ustalenie hierarchii problemów polega na podziale ogólnego problemu na problemy niższego rzędu, które z kolei ulegają dalszemu podziałowi, aż do problemów najniższego szczebla, tj.

1/ Planning Assistance Through Technical Evalution of Relevance Numbers.

takich, które mogą być oceniane przez jednego człowieka z uwzględnieniem wszystkich czynników warunkujących ich rozwiązanie.

Opracowanie scenariusza zdarzeń wykonuje się na podstawie prognoz specjalistów. Scenariusz ten jest dynamicznym modelem przyszłego obrazu badanego zjawiska /procesu/ i przedstawia jego przebieg w wyznaczonym okresie czasu.

Zbudowanie "drzewa celów" polega na tym, że przyjmując za podstawę opracowany model obiektu określamy cele rozwoju na wszystkich szczeblach struktury organizacyjnej, przy czym przestrzegana jest zasada, aby realizacja celów szczebli niższych zapewniała osiągnięcie celu szczebla wyższego.

Określenie sposobów możliwych rozwiązań sprowadza się do analizy aktualnego stanu opracowania poszczególnych problemów, oceny stopnia złożoności, analizy i wyboru sposobów możliwych rozwiązań poszczególnych problemów oraz oceny przypuszczalnego czasu ich rozwiązania.

Ustalenie wzajemnej przydatności polega na uwzględnieniu powiązań między poszczególnymi opracowaniami problemów oraz ustaleniu możliwości wykorzystania wyników uzyskanych podczas rozwiązywania jednych problemów dla rozwiązania innych.

Wymienione wyżej kolejne czynności realizowane są metodą ocen ekspertów.

2. ORGANIZACJA I METODYKA PROGNOZOWANIA ROZWOJU NAUK WOJSKOWYCH

W ramach prognozowania rozwoju nauk wojskowych można wykonywać zadania bardzo różne: od ogólnej i całościowej prognozy wszystkich nauk wojskowych, przez prognozy cząstkowe rozwoju poszczególnych dyscyplin lub specjalności naukowych, do prognoz wybitnie wycinkowych.

Każde z tych zadań trzeba realizować nieco inaczej, dostosowując metodykę postępowania do konkretnego celu, istotnych cech obiektu prognozy, warunków i okoliczności. Szczegółowy opis metodyki, ujmujący jednocześnie realizację wszystkich możliwych zadań w każdych warunkach i okolicznościach, jest praktycznie nie do wykonania. Dlatego celem wywodów prowadzonych w dalszej części niniejszego rozdziału jest przede wszystkim poradnictwo w zakresie opracowywania prognoz rozwoju nauk wojskowych w ramach ogólnego systemu prognozowania obronnego i stosownie do aktualnych potrzeb polityki naukowej w wojsku.

Opis metodyki prognozowania zawiera szczegóły posługiwania się wybranymi, konkretnymi metodami i technikami postępowania. Metody te i techniki zostały dobrane przede wszystkim według kryterium realności ich zastosowania w związku z czym wzięto przede wszystkim pod uwagę:

- możliwość uzyskania informacji źródłowej;
- stopień formalizacji wiedzy o naukach wojskowych;
- koszt zastosowania metody;
- aktualny i rzeczywisty stopień metodologicznego przygotowania prognostów.

x

x

x

Prognozowanie rozwoju nauk wojskowych stanowi jeden z elementów prognozowania obronności państwa. Wraz z całym zespołem prac z tego zakresu ujęte jest ono w jeden ogólny system organizacyjny, uformowany odpowiednimi przepisami. Ustalenia w nich zawarte są dla organizacji prac nad prognozą rozwoju nauk wojskowych wiążące; stanowią one punkt wyjścia dla ustaleń bardziej szczegółowych.

Przepisy, o których mowa, w szczególności m.in. określają:

1/ Horyzonty czasowe prognoz - są to horyzonty 25 lat, z wyraźnym wyodrębnieniem lat 15 i 5, wówczas, gdy jest to uzasadnione.

2/ Terminy gotowości prognoz - prognozy sporządza się co 5 lat w sposób kroczący, przesuwając również daty graniczne ich horyzontów czasowych. Przy tym prognozy specjalistyczne /a w tym prognozę rozwoju nauk wojskowych/ opracowuje /aktualizuje/ się w każdym drugim, a prognozy poszczególnych dziedzin obronności - w każdym trzecim roku pięciolatki poprzedzającej okres objęty przewidywaniami. Dzięki temu prognozy mogą być brane pod uwagę przy opracowywaniu kolejnego planu społeczno - gospodarczego rozwoju kraju.

3/ Instytucje realizujące zadania prognostyczne /wykonawców i podwykonawców/ - w przypadku prognozy rozwoju nauk wojskowych są to: Sztab Generalny WP oraz akademie wojskowe /równorzędne/.

4/ Zasady finansowania prac prognostycznych - są to, generalnie rzecz biorąc, zadania służbowe, ale niektóre prace mogą być zlecone do wykonania na zasadzie odpłatności.

W sposób pośredni przepisy ustalają ogólny tryb sporządzania prognoz, zgodnie z którym prognozy "wyższego rzędu" opracowywane są na podstawie i przy wykorzystaniu prognoz "rzędu niższego". I tak: prognozy specjalistyczne stanowią swoiste uogólnienie prognoz problemowych; prognozy poszczególnych dziedzin obronności - uogólnienie prognoz specjalistycznych i ewentualnie niektórych problemowych, a ogólna prognoza obronności - uogólnienie prognoz poszczególnych dziedzin obronności oraz ewentualnie jakichś specjalnie zleconych problemowych.

Prognozowanie rozwoju nauk wojskowych jest także jedną z dziedzin prognozowania rozwoju nauki.

Ogólną procedurę prognozowania rozwoju nauki i techniki w krajach RWPG określa metodyka zaakceptowana i przyjęta na IX posiedzeniu Komitetu Współpracy Naukowo-Technicznej RWPG w listopadzie 1974 r.^{1/}. Generalne ustalenia tej metodyki powinny być przestrzegane podczas prognozowania rozwoju nauk wojskowych tak ze względu na jej merytoryczne walory, jak i dlatego, że może to wybitnie ułatwić synchronizację prac prognostycznych na szczeblu Zjednoczonych Sił Zbrojnych.

Jest to jednak metodyka opracowana z myślą o ogólnym prognozowaniu postępu naukowo-technicznego, obejmuje kompleksowo wszystkie nauki, a także w całości technikę i technologię. Przeniesienie zatem w całości tej metodyki, wszystkich

1/ Metodyka wspólnego prognozowania rozwoju nauki i techniki w krajach członkowskich RWPG, Prognostyka nr 19/1975 CINTe, Warszawa

jej zaleceń, na grunt metodyki prognozowania rozwoju nauk wojskowych nie jest ani potrzebne, ani możliwe.

W działalności prognostycznej, w tym także poświęconej prognozowaniu rozwoju nauk wojskowych, wyodrębnić można cztery etapy: analityczny, badawczy, programowy i organizacyjny.

2.1. Etap analityczny

Obejmuje on czynności poprzedzające w zasadzie właściwe studia prognostyczne, ma jednak znaczenie bardzo zasadnicze dla ostatecznego rezultatu całej pracy. Od dokładności, wręcz drobiazgowości, przy wykonywaniu zadań tego etapu zależy możliwość skutecznego działania w etapach następnych, a w efekcie - jakość całej prognozy, jej prawdziwość i praktyczna przydatność. Zadania etapu analitycznego możemy podzielić na dwie grupy:

1^o - zadania typu organizacyjnego

2^o - zadania typu analitycznego

Działalność organizacyjna w praktyce /prognozowania/ przeplata się stale z merytoryczną działalnością badawczą i studyjną. Jednakże szczególne nasilenie pierwszej z nich przypada zwykle na początkowy etap realizacji każdej pracy prognostycznej, podczas gdy druga rozwija się w pełni w następnych jej etapach.

x

x

x

Wśród zadań organizacyjnych należy na pierwszym miejscu wymienić organizację zespołów prognostycznych.

Prognozy rozwoju nauk /każdej grupy nauk, każdej dys-

cypliny i specjalności naukowej/ stanowią istotną część wiedzy o tej nauce /o każdej grupie nauk, każdej dyscyplinie, każdej specjalności naukowej/. Jeżeli nie można skutecznie uprawiać nauki, /a także nauczać/ nie znając historii i stanu aktualnego tej nauki, to nie jest to możliwe także bez wiedzy o jej przyszłości. Wiedza o nauce nie wybiegająca w przyszłość jest po prostu wiedzą niekompletną, niepełną.

Zatem znajomość prognoz rozwoju uprawianej przez siebie nauki i wykładanego przez siebie przedmiotu, czynne uczestnictwo w opracowywaniu jej prognoz lub choćby stałe przemyślenia, wyrabianie sobie własnych poglądów i opinii na ten temat, jest zawodowym obowiązkiem każdego naukowca i nauczyciela. Jednakże nie oznacza to, że interesujące nas prognozy rozwoju nauk wojskowych, sporządzane w ramach ogólnego systemu działalności prognostycznej w dziedzinie obronności, mogą być dziełem wszystkich naukowców i nauczycieli wojskowych, powstającym w sposób samoczynny.

Zakres prac prognostycznych, bez względu na rozległość obiektu prognozy, jest na ogół tak duży i zróżnicowany specjalizacyjnie, że dla przeprowadzenia studiów i opracowania prognozy ogólnej rozwoju nawet stosunkowo wąskiej specjalności naukowej trzeba z reguły powoływać zespół autorski. Tylko niekiedy pracy takiej może podołać jeden autor, korzystający jedynie w pewnym niezbędnym zakresie z pomocy w zależności od potrzeb: specjalistycznej /np. opracowanie jakiejś specjalistycznej prognozy wycinkowej/ lub organizacyjnej /np. wyszukanie i dostarczenie materiałów źródłowych/. Zawsze natomiast oczywiście niezbędna jest zarówno zespołowi, jak i pojedynczemu autorowi pomoc techniczna /maszynopisanie, kreślenie, prace kancelaryjne,

łączność, transport, biblioteka, archiwum itd./. Jednakże personalnie pomocniczo nie musi być włączany w skład zespołu - wystarczy, gdy zapewni się autorom możliwość korzystania z jego usług.

Wyznaczać autora lub powoływać zespół autorski należy już na szczeblu najniższym w hierarchii instytucji naukowych, którym powierza się opracowanie prognozy, a zatem na szczeblu zakładu, katedry, instytutu. Instytucje wielodyscyplinarne, a nawet wielospecjalnościowe /uprawiające więcej niż jedną dyscyplinę lub specjalność, czy podspecjalność naukową/ powinny powołać zespół składający się z autorów /znawców poszczególnych dyscyplin i specjalności/ lub z kilku zespołów autorskich, stosowanie do liczby i różnorodności uprawianych nauk oraz realnych możliwości.

Niekiedy uzasadnione może być wyznaczenie odrębnych autorów lub zespołów autorskich dla opracowania prognoz wycinkowych, a zatem dotyczących różnych aspektów tej samej dyscypliny /specjalności/, Zależy to przede wszystkim od żadanego zakresu rzeczowego prognozy, stopnia trudności poszczególnych tematów i - oczywiście - możliwości instytucji /zakładu, katedry, instytutu/.

Możliwe jest również powoływanie zespołów i opracowywanie prognoz rozwoju nauki /dyscypliny, specjalności naukowej itd./ na szczeblu wyższym niż zakład, katedra, instytut, a zatem z pominięciem instytucji bezpośrednio uprawiającej tę naukę. Jednakże rozwiązanie takie, aczkolwiek niekiedy może pozwalać skrócić czas opracowywania prognozy, ma istotne wady, Przede wszystkim nie sprzyja podnoszeniu poziomu pracy naukowej i dydaktycznej w zakresie tej nauki i w instytucji odpowiedzialnej za uprawianie tej nauki. Trzeba bowiem pamiętać

tać, że studia prognostyczne nie tylko mają dostarczyć władzom odpowiedzialnym za całokształt polityki naukowej danych niezbędnych dla racjonalnego kształtowania tej polityki, ale jednocześnie stanowią istotny, a dotychczas zaniedbany, element działalności naukowawczej, niezbędnej każdemu pracownikowi nauki i każdej instytucji naukowej oraz naukowo-dydaktycznej. Sporządzanie prognoz rozwoju nauki z pominięciem podstawowych komórek naukowych jest więc oszczędnością pozorną bowiem w dążeniu do osiągnięcia wszystkich celów działalności prognostycznej w dziedzinie rozwoju nauk trzeba by, niezależnie od pracy zespołu powołanego na szczeblu wyższym, prowadzić prace prognostyczne na szczeblach niższych dla wewnętrznych potrzeb instytucji naukowych tych szczebli.

Ponadto rozwiązanie powyższe eliminowałoby z prac nad prognozą, sporządzaną dla potrzeb władz odpowiedzialnych za politykę naukową, kolektywy najbardziej kompetentne ludzi na co dzień zajmujących się rozwojem tej nauki, co grozi obniżeniu jakości prognozy. Prognoza opracowywana w katedrze /zakładzie, instytucji, itp./ jest bowiem w pewnym sensie pracą całej katedry /zakładu, instytutu/. Przed ostatecznym ujęciem treści prognozy poddawana jest ona kolegialnemu osądowi instytucji odpowiedzialnej za jej sporządzenie, albo przy udziale całego gremium naukowego tej instytucji /zakładu, katedry instytutu/, albo przynajmniej części tego gremium /kierownictwo naukowe instytucji; specjalnie w tym celu wyznaczony zespół osób szczególnie kompetentnych; itd./. Poza tym w pracach zespołu autorskiego powołanego na szczeblu zakładu, katedry lub instytutu uczestniczą w sposób pośredni także inni pracownicy tej instytucji /spoza wyznaczonego zespołu/ w formie konsultacji zarówno

oficjalnych, jak i doraźnych codziennych rozmów, wymiany poglądów, uwag czynionych na bieżąco w toku pracy, sugestii i pomysłów, często przecież wyjątkowo cennych.

Zatem prognozę każdej uprawianej w wojskowych uczelniach akademickich wojskowej specjalności i dyscypliny, a także podspecjalności opracowywać powinna odpowiedzialna za rozwój tej nauki komórka naukowa.

W sytuacji, gdy na szczeblu podstawowej komórki naukowej /zakładu, katedry, instytucji/ opracowywane są prognozy rozwoju poszczególnych dyscyplin, specjalności, podspecjalności naukowych, a nawet niektórych wybranych teorii, problemów naukowych, hipotez itp., odpowiednio na szczeblu w hierarchii instytucji naukowych wyższym /wydział, uczelnia, instytut samodzielny/ pozostają do wykonania takie czynności, jak: a/ przyjęcie prognoz podstawowych; b/ uogólnienie wniosków i agregacja wyników; c/ ewentualnie opracowanie jakichś brakujących prognoz wycinkowych i uzupełniających. Odrębnym istotnym zadaniem tego szczebla jest zorganizowanie pracy instytucji podległych i zapewnienie im warunków do sprawnego działania.

Przyjęcie prognoz podstawowych /opracowanych w instytucjach szczebla niższego/ nie może być formalne. Rozległość i ścisłość związków łączących różne nauki wojskowe /i nie tylko wojskowe/ oznacza konieczność zorganizowania już na tym szczeblu /wydziału lub uczelni/ forum, na którym mogłyby być konfrontowane różne elementy prognoz oraz prognozy poszczególnych dyscyplin i specjalności naukowych w całości. Prognozy te lub ich podstawowe elementy powinny być na tym forum poddawane ocenie i weryfikacji.

Takim forum może być rada naukowa, poszerzona o przewodniczących zespołów autorskich i autorów poszczególnych prognoz, lub specjalnie w tym celu powołana Rada d/s Prognozowania, składająca się z: 1/ autorów lub przewodniczących wszystkich zespołów, opracowujących prognozy poszczególnych dyscyplin i specjalności; 2/ szefów katedr i instytutów opracowujących prognozy. Ponadto, w zależności od potrzeb, na posiedzeniu rady powinny być zapraszani przedstawiciele nauk "sąsiednich", tych mianowicie, z którymi nauki prognozowane połączone są szczególnymi więzami wzajemnej zależności, a także - w miarę potrzeby - przedstawiciele innych instytucji zainteresowanych /dowództw, szefostw, sztabów, wojsk, organów zabezpieczających prace prognostyczne itd./. Na czele Rady d/s Prognozowania może stać Komendant uczelni /instytutu, wydziału/ lub jego zastępca, najlepiej do spraw naukowych.

Prognozy przyjęte przez radę merytorycznie, powinny być także przyjęte formalnie, zgodnie z obowiązującymi w tym względzie przepisami, określającymi procedurę przyjmowania wszystkich prac naukowych.

W celu dokonania agregacji wniosków i uogólnienia treści prognoz podstawowych, o ile uczelnia lub instytut nie posiada komórki etatowo odpowiedzialnej za studia naukowe lub prognostyczne, konieczne jest również na tym szczeblu powołanie zespołu autorskiego. Zespół taki powinien się składać z 3-5 osób. Rezultaty jego pracy, a także propozycje zmian lub uzupełnień w treści prognoz podstawowych powinny być również rozpatrywane na szczeblu rady, z udziałem zainteresowanych oraz ekspertów, nawet spoza uczelni /instytutu/.

Ponadto także na tym szczeblu może zaistnieć konieczność opracowania od podstaw pewnych prognoz wycinkowych, dotyczących ogółu lub części nauk uprawianych w uczelni /instytucie/. I w tym celu może zajść potrzeba zlecenia prac ekspertom lub powołania zespołów autorskich.

Prognozy rozwoju nauk wojskowych opracowane w uczelniach akademickich powinny być następnie przedstawione Zespołowi Naukowemu Sztabu Generalnego WP celem dalszej korelacji, uogólnienia wniosków i agregacji wyników. Jednakże spośród pięciu uczestniczących w pracach prognostycznych w interesującej nas dziedzinie wojskowych uczelni akademickich tylko dwie mogą przedstawić prognozy obejmujące wiele wojskowych dyscyplin naukowych /specjalności/. Są to ASG WP i WSMW. Pozostałe uczelnie ze względu na swój profil uczestniczą w tych pracach tylko w zakresie bardzo wąskim, związanym mianowicie głównie z twz. zabezpieczeniem działań bojowych wojsk. Zatem zakres prac uogólniających - przy zapewnieniu ściśłojszej współpracy między ASG WP i WSMW - może być stosunkowo węższy. W takiej sytuacji okazać się może wystarczające powierzenie tej ożywności pracownikowi lub 2-3 pracownikom Zespołu Naukowego Sztabu Generalnego WP. Przy wystąpieniu trudności może się okazać celowe uzupełnienie tego zespołu większą liczbą pracowników, przede wszystkim z ASG WP i WSMW lub wręcz powierzenie wykonania pracy nowemu zespołowi utworzonemu na bazie obu tych uczelni.

Skład personalny zespołów autorskich w miarę możliwości powinien być stały, tak, aby w pełni można było wykorzystywać doświadczenia uzyskiwane w minionych cyklach prognozowania.

W prognozowaniu rozwoju nauk ściśle wojskowych bierze zatem udział wielu prognostów i wiele zespołów prognostycznych.

Ich czynności badawcze są ze sobą ściśle powiązane merytorycznie, bowiem prognoza rozwoju każdej nauki jest jednocześnie prognozą źródłową wielu innych nauk. Podobne zależności występują też między wszystkimi innymi prognozami z zakresu rozwoju obrpności państwa, a także spoza tego zakresu. Stąd wielka waga dobrej współpracy wszystkich autorów i wszystkich zespołów autorskich w celu wymiany informacji. Informacja ta przede wszystkim powinna obejmować dane o postępie prac oraz o uzyskiwanych rezultatach. W tym celu wskazane może być organizowanie w skali instytutu, wydziału lub uczelni spotkań przedstawicieli poszczególnych zespołów lub wszystkich prognostów. Spotkania takie mogą odbywać się systematycznie, wg z góry opracowanego planu, lub dorywczo, w okresach szczególnego zapotrzebowania na wymianę informacji. Połączone mogą też być z wymianą doświadczeń metodologicznych lub z innymi formami doskonalenia fachowego prognostów.

Ponadto, zespoły i progności pracujący w tej samej katedrze, instytucie, wydziale, uczelni mogą i powinni się ze sobą kontaktować na bieżąco, stale i niezależnie od spotkań organizowanych.

Trudniejsze są kontakty między autorami prac prognostycznych realizowanych w różnych uczelniach, szczególnie wówczas, gdy ich siedziby są odległe. W tej sytuacji uzasadnione może być organizowanie spotkań przez Zespół Naukowy Sztabu Generalnego WP, nawet ewentualnie z udziałem przedstawicieli zespołów szczebla katedralnego i zakładowego różnych uczestniczących w pracach prognostycznych uczelni. Spotkania takie nie mogą odbywać się zbyt często - stąd też raczej należy ograniczyć się do ich organizowania na wniosek uczelni 1 do 3 razy w ciągu

jednego cyklu prognostycznego /5-lecia/.

Poza kontaktami wewnętrznymi między zespołami realizującymi zadania prognozowania nauk wojskowych konieczne jest organizowanie kontaktów i współpracy z prognostami i zespołami prognostycznymi opracowującymi inne prognozy specjalistyczne. Organizowanie w tym celu spotkań na szczeblu głównego autora /Zespołu Naukowego Sztabu Generalnego WP/ może być utrudnione ze względu na dużą rozpiętość specjalizacyjną i liczebną środowiska. Bardziej uzasadnione jest ograniczenie się do:

- zapewnienia współwykonawcom możliwości nawiązywania bezpośrednich kontaktów z innymi zespołami prognostycznymi i uzyskiwania tą drogą niezbędnych informacji;
- informowania wszystkich współwykonawców o takich możliwościach, z podaniem w szczególności kto opracowuje jakie prognozy specjalistyczne i problemowe, przydatne przy opracowywaniu prognozy rozwoju nauk wojskowych /nazwa instytucji, adres; stopień, imię i nazwisko, nr telefonu i adres osoby lub osób odpowiedzialnych za udzielenie informacji/. Zestawy takich danych powinny być w zainteresowanych uczelniach powielane i dostarczane wszystkim zespołom prognostycznym.

Kontakty powinny w miarę potrzeb, nawiązywać na tej podstawie same zespoły prognostyczne, przy - rzecz jasna - organizacyjnej pomocy macierzystych katedr, instytutów, wydziałów uczelni. W przypadku szczególnego zbiegu zapotrzebowań instytucja nadrzędna wobec zespołu /zespołów/ prognostycznego może organizować również spotkania robocze, obejmujące większą liczbę współdziałających przedstawicieli oraz wymieniających informacje zespołów. Praktycznie jednak będą to sytuacje raczej rzadsze.

Główny wykonawca prognozy powinien także ułatwić współpracownikom kontakty z instytucjami nie angażowanymi centralnie do prac prognostycznych, ale współodpowiedzialnymi za rozwój danej dyscypliny czy też specjalności naukowej, teorii lub problemu naukowego. Mogą to być różne uczelnie i instytuty badawcze, ośrodki naukowe, dowództwa, sztaby lub ich komórki itd. Przede wszystkim konieczny jest sprawny obieg informacji o tym kto co robi i jakie ma liczące się osiągnięcia. W oparciu o te informacje współautorzy mogą w razie potrzeby: uzyskiwać potrzebne konsultacje, angażować za zgodą przełożonych dane instytucje /ich pracowników/ do wykonania pewnych prac oświatowych lub wycinkowych, a nawet pomocniczych; powierzać im wyniki swych dociekań do recenzji; zapraszać na swe posiedzenia /narady, sympozja itd./. Dotyczy to także ośrodków naukowych cywilnych, zajmujących się zbliżoną metodologicznie problematyką naukową.

Wreszcie problem współpracy w skali międzysojuszniczej. Wymiana rezultatów prac prognostycznych w tej skali niewątpliwie byłaby bardzo pożądana. Przy zaistnieniu takich możliwości /prowadzenie badań z tej samej dziedziny również przez inne armie sojusznicze, przychylne ustosunkowanie się do propozycji współpracy zainteresowanych stron/ wzajemna wymiana prognoz jest sprawą stosunkowo łatwą. Jednakże głównie i szczególnie pożądane byłoby współdziałanie w procesie budowania prognozy.

Uzgodnień dotyczących współpracy najlepiej jest dokonywać w trybie roboczym / drogą wyjazdu odpowiednio dobranej na szczeblu głównego wykonawcy zespołu do odpowiednich placówek w państwach sojuszniczych/. Spotkanie takie powinno być - rzecz jasna - pod względem merytorycznym dobrze przygotowane, w przeciwnym bowiem razie może nie przynieść żadnych pożądanych

rezultatów. Przede wszystkim konieczne jest uprzednie osiągnięcie niezbędnego poziomu własnych opracowań i sprecyzowanie przewidywań co do przyszłych własnych potrzeb oraz możliwości ich realizacji. Wiąże się to z wyraźnym określeniem kierunków rozwojowych własnych i - pośrednio - sojuszniczych specjalności naukowo-wojskowych. Zatem nie może to być sprawą subiektywnej oceny i osądu żadnego zespołu autorskiego - przeciwnie, wymagana tu musi być decyzja bardzo wysokich, może wręcz najwyższych instancji wojskowych i państwowych.

Niekiedy, mimo generalnie założonej jednoczesności realizacji wszystkich głównych zadań prognostycznych, koniecznie może się okazać skorelowanie czasów /terminów/ opracowania różnych prognoz. Korelacji takiej można dokonać przy pomocy odpowiednio zestawionego harmonogramu. Przykładem formy i treści takiego dokumentu może być harmonogram opracowany w ASG WP na lata 1970-1982, zgrywający wysiłki zespołów opracowujących w tym samym czasie dwie prognozy: 1/ prognozę prowadzenia działań wojennych /w tym operacji i działań bojowych/ oraz roli w nich poszczególnych rodzajów sił zbrojnych, wojsk i służb oraz 2/ prognozę rozwoju uprawianych w uczelni nauk wojskowych. /rys.2/.

x

x

x

Wśród zadań analitycznych na plan pierwszy wysuwa się precyzyjne ustalenie i postawienie problemów prognostycznych, a następnie przeprowadzenie studiów poznawczych nad obiektem prognozy.

Główny wykonawca prognozy powinien także ułatwić współwykonawcom kontakty z instytucjami nie angażowanymi centralnie do prac prognostycznych, ale współodpowiedzialnymi za rozwój danej dyscypliny czy też specjalności naukowej, teorii lub problemu naukowego. Mogą to być różne uczelnie i instytuty badawcze, ośrodki naukowe, dowództwa, sztaby lub ich komórki itd. Przede wszystkim konieczny jest sprawny obieg informacji o tym kto co robi i jakie ma liczące się osiągnięcia. W oparciu o te informacje współautorzy mogą w razie potrzeby: uzyskiwać potrzebne konsultacje, angażować za zgodą przełożonych dane instytucje /ich pracowników/ do wykonania pewnych prac ośatkowych lub wycinkowych, a nawet pomocniczych; powierzać im wyniki swych dociekań do recenzji; zapraszać na swe posiedzenia /narady, sympozja itd./. Dotyczy to także ośrodków naukowych cywilnych, zajmujących się zbliżoną metodologicznie problematyką naukową.

Wreszcie problem współpracy w skali międzysojuszniczej. Wymiana rezultatów prac prognostycznych w tej skali niewątpliwie byłaby bardzo pożądana. Przy zaistnieniu takich możliwości /prowadzenie badań z tej samej dziedziny również przez inne armie sojusznicze, przychylne ustosunkowanie się do propozycji współpracy zainteresowanych stron/ wzajemna wymiana prognoz jest sprawą stosunkowo łatwą. Jednakże głównie i szczególnie pożądane byłoby współdziałanie w procesie budowania prognozy.

Uzgodnień dotyczących współpracy najlepiej jest dokonywać w trybie roboczym / drogą wyjazdu odpowiednio dobranego na szczeblu głównego wykonawcy zespołu do odpowiednich placówek w państwach sojuszniczych/. Spotkanie takie powinno być - rzecz jasna - pod względem merytorycznym dobrze przygotowane, w przeciwnym bowiem razie może nie przynieść żadnych pożądanych

rezultatów. Przede wszystkim konieczne jest uprzednie osiągnięcie niezbędnego poziomu własnych opracowań i sprecyzowanie przewidywań co do przyszłych własnych potrzeb oraz możliwości ich realizacji. Wiąże się to z wyraźnym określeniem kierunków rozwojowych własnych i - pośrednio - sojuszniczych specjalności naukowo-wojskowych. Zatem nie może to być sprawą subiektywnej oceny i osądu żadnego zespołu autorskiego - przeciwnie, wymagana tu musi być decyzja bardzo wysokich, może wręcz najwyższych instancji wojskowych i państwowych.

Niekiedy, mimo generalnie założonej jednoczesności realizacji wszystkich głównych zadań prognostycznych, konieczne może się okazać skorelowanie czasów /terminów/ opracowania różnych prognoz. Korelacji takiej można dokonać przy pomocy odpowiednio zestawionego harmonogramu. Przykładem formy i treści takiego dokumentu może być harmonogram opracowany w ASG WP na lata 1970-1982, zgrywający wysiłki zespołów opracowujących w tym samym czasie dwie prognozy: 1/ prognozę prowadzenia działań wojennych /w tym operacji i działań bojowych/ oraz roli w nich poszczególnych rodzajów sił zbrojnych, wojsk i służb oraz 2/ prognozę rozwoju uprawianych w uczelni nauk wojskowych./rys.2/.

x

x

x

Wśród zadań analitycznych na plan pierwszy wysuwa się precyzyjne ustalenie i postawienie problemów prognostycznych, a następnie przeprowadzenie studiów poznawczych nad obiektem prognozy.

PRAC PROGNOSTYCZNYCH ASG WP NA LATA 1979-1982.

शु. २.

W sensie najogólniejszym zadania z zakresu prognozowania rozwoju nauk wojskowych są określone w treści "Instrukcji o prognozowaniu obronnym". Jednakże ustalenia Instrukcji - rzecz jasna - nie wyczerpują tej kwestii. Istnieje bowiem ponadto potrzeba: 1/ sprecyzowania wytycznych /wskazówek, sugestii, próśb itd./, wynikających przede wszystkim z doświadczeń poprzedniego cyklu prognostyczne-planistycznego oraz zmieniających się warunków działania; 2/ sformułowania celów i zadań prognostycznych dla wszystkich instytucji biorących udział w prognozowaniu rozwoju nauk wojskowych.

Przed rozpoczęciem każdego cyklu prognostycznego, główny autor prognozy rozwoju nauk wojskowych może oczekiwać wytycznych uzupełniających przede wszystkim od odnośnej komórki Sztabu Generalnego, jako od instytucji, która m.in. w oparciu o tę prognozę opracowuje prognozy wyższego rzędu i o wyższym stopniu ogólności. Ponadto pewne sugestie i prośby mogą wysunąć instytucje opracowujące inne prognozy specjalistyczne, a korzystające ewentualnie z prognozy rozwoju nauk wojskowych jako jednej z prognoz źródłowych.

Z kolei główny wykonawca powinien sprecyzować cele i zadania dla współautorów, tj. wojskowych uczelni akademickich. Wydawane w tym celu wytyczne /lub uzupełnienia do wytycznych obowiązujących w ostatnim minionym cyklu prognostycznym/ powinny przede wszystkim wyraźnie określać zakres rzeczowy zleconej do wykonania prognozy. W szczególności powinno się w wytycznych tych wyraźnie podać:

1/ rozwój jakich uprawianych w uczelni /wydziale, instytucie, katedrze itd./ dyscyplin /specjalności, podspecjalności/ naukowych powinien być zaprognozowany,

2/ jakie aspekty /problemy/ tych dyscyplin /specjalności, podspecjalności/ powinny być w prognozie uwzględnione /na jakie pytania dotyczące przyszłego rozwoju tych nauk powinna prognoza zawierać odpowiedź/,

3/ jaki powinien być układ formalny treści prognozy.

Ustalenie rejestru nauk wojskowych /dyscyplin, specjalności, podspecjalności, a także teorii lub nawet problemów naukowych/, które powinny być objęte prognozą, jest nader istotne. Rzecz w tym, że nie ma i raczej nie będzie systematyki nauk całkowicie /we wszystkich szczegółach/ powszechnie uznanej, jednakowo zawsze i przez wszystkich interpretowanej i absolutnie, z matematyczną ścisłością, segregującej wszystkie nauki wojskowe. Każda systematyka jest na ogół pewnym tylko, przybliżonym modelem rzeczywistości; jest statycznym ujęciem sytuacji będącej w ciągłym rozwoju, a więc ujęciem na ogół zawsze opóźnionym w porównaniu z realiami/aktualnie brak jest nawet w tym względzie pełnej zgodności terminologicznej/. Poza tym istnieje wiele nauk/specjalności, podspecjalności, a także teorii, problemów naukowych itp./ sytuujących się na styku czy też oficjalnie jeszcze nie uznawanych, ale już uprawianych. Formalne zatem podejście do zestawienia rejestru nauk, które powinny być obiektem prognozy, nie ma żadnego uzasadnienia. Trzeba każdorazowo uwzględnić wszystkie warunki, a przede wszystkim realne potrzeby procesu planistycznego. Ustalenia szczegółowe w tym zakresie, powinny być zatem dokonywane przed każdym nowym cyklem prognozy i najlepiej w ścisłej, roboczej współpracy głównego wykonawcy ze współwykonawcami.

Równie ważne jest sprecyzowanie, jakie aspekty nauk wojskowych powinny być w prognozie ich rozwoju uwzględnione. Najogólniej rzecz biorąc przyjmuje się, że ze względu na generalny cel prognozy, a zatem także ze względu na potrzeby właściwego kształtowania polityki naukowej, powinna ona przede wszystkim wyjaśniać:

- jakie w przyszłości staną przed naukami wojskowymi problemy naukowe i jaka powinna być hierarchia ich ważności /pilności rozwiązywania/?

- jak rozwijać się będzie potencjał naukowy /kadry naukowe, instytucje wraz z zapleczem, system sterowania nauką, nakłady itd./?

- jak rozwijać się będą nauki wojskowe w sensie strukturalnym; które z nich rozwijać się będą najintensywniej i okażą się najbardziej płodne /w sensie przydatności wyników dla potrzeb obronności kraju i rozwoju sił zbrojnych/; jaka jest możliwość pojawienia się i rozwoju nowych nauk wojskowych?

Nie można jednak z góry odrzucić potrzeby ujmowania w prognozie odpowiedzi również na inne z tego samego zakresu pytania, na przykład:

- jaka w przyszłości będzie efektywność badań naukowych?

- jak rozwijać się będą metody badawcze?

- jaka w przyszłości będzie metodyka nauczania w zakresie różnych wojskowych dyscyplin /specjalności/ naukowych i metodyka uczenia się?

- jak rozwijać się będzie struktura organizacyjna szkolenictwa wojskowego lub nawet jakiejś jednej tylko nauki?

- jakiego należy oczekiwać kierunku rozwoju programów nauczania itd.?

Nie można wreszcie odrzucać ewentualności potrzeby szukania w prognozie odpowiedzi na pytania bardziej szczegółowe, dotyczące na przykład przyszłości różnych pojedynczych problemów naukowych, hipotez, a nawet niektórych twierdzeń.

Problem precyzowania zadań prognostycznych występuje na każdym szczeblu ich realizacji. Oznacza to, że wytyczne w tym względzie powinny być formułowane nie tylko na szczeblach najwyższych, ale także na szczeblu uczelni, wydziału, instytutu, katedry, zakładu, zespołu autorskiego. Procedurę formułowania wytycznych można i należy możliwie upraszczać i komasować. I tak na przykład: Zespół Naukowy Sztabu Generalnego WP zamiast kierowania do uczelni akademickich formalnego zarządzenia, zawierającego sprecyzowane na nowy cykl prognostyczny zadanie, może zwołać naradę przedstawicieli uczelni, wydziałów, instytutów, katedr celem nie tylko przekazania wcześniej już przygotowanych wytycznych w tej sprawie, ale nawet - przedyskutowania w tym gronie propozycji i przyjęcia wersji wspólnie z wykonawcami uściślonej. Podobnie na szczeblu uczelni można tę kwestię rozwiązać zapraszając na taką naradę lub odprawę kierowników lub innych przedstawicieli wszystkich zespołów autorskich względnie nawet wszystkich prognostów.

Taka metoda pracy zapewnia możliwość uwzględnienia sugestii i propozycji nawet najniższych komórek naukowych, a więc sugestii i propozycji nie tylko organizatorów nauki, ale także ludzi naukę tę uprawiających.

Na każdym szczeblu poza przekazywaniem wytycznych "z góry w dół" powinno się rozważyć problem ich uzupełniania stosownie do "własnych" potrzeb i możliwości. Chodzi o to, aby realizując studia prognostyczne stosownie do potrzeb ogólnego prognozowania

i planowania obronnego zaspakając równolegle prognostyczne potrzeby uczelni, wydziału, katedry, zakładu, a nawet ewentualnie - w miarę możliwości - potrzeby intelektualne czy nawet zwykłą ciekawość wszystkich zainteresowanych, wszystkich interesujących się daną nauką.

Precyzowanie celów i zadań prognostycznych generalnie rzecz biorąc powinno wyprzedzać przystąpienie do ich realizacji. Jednakże nie jest to czynność jednorazowa. Sformułowane przed rozpoczęciem nowego cyklu prac prognostycznych cele i zadania mogą - i na ogół muszą - ulegać pewnym zmianom, a także muszą być - w miarę zagłębiania się w problematykę prognozy - uzupełniane również w okresie późniejszym.

Posiadanie możliwie wczesnego i pełnego rozeznania w dziedzinie celów i zadań warunkuje właściwe ukierunkowanie prac, stąd ich sprecyzowanie jest jednym z podstawowych zadań organizatorów prognozowania. Jednakże w uzyskaniu szczegółowych i precyzyjnych wytycznych jest niemniej zainteresowany każdy zespół autorski, każdy wykonawca. Dlatego też wykonawcy powinni przejawiać w tej dziedzinie inicjatywę, prosząc o oceny i sugestie nie tylko przełożonych, ale także inne osoby zainteresowane i kompetentne z własnej instytucji oraz spoza niej. Może się to odbywać metodą konsultacji, wywiadów, ankiet itp.

Wreszcie forma dokumentów prognostycznych. Również i tu ustalenia są wielce potrzebne. Przede wszystkim niezbędna jest jednolitość układu formalnego wyników studiów prognostycznych, a zatem treści właściwej prognozy. Taka jednolitość układu z jednej strony ułatwia posługiwanie się materiałem /interesuje to zarówno prognostów wyższego szczebla, dokonujących uogólnień w procesie zestawiania prognoz wyższego rzędu, jak i pla-

nistów korzystających z prognoz w procesie budowania programów i planów rozwojowych/, z drugiej zaś pracę prognostów, nakierowując ich uwagę na kolejne problemy niezbędne do rozwiązania w procesie studiów prognostycznych.

Przykład możliwego układu treści prognozy przedstawia załącznik nr 1.

Precyzyjne określenie zadania prognostycznego ma oczywisty wpływ na zakres dalszych działań. Bezpośrednio wiąże się ono m.in. z działalnością, mającą na celu lepsze poznanie obiektu prognozy.

Główna wiedza o obiekcie prognozy /znajomość prawidłowości rządzących jego rozwojem/ jest warunkiem prawdziwości i obiektywizmu przewidywań co do dalszego jego rozwoju. Bez spełnienia tego warunku opracowanie dobrej prognozy jest absolutnie niemożliwe.

W pracach nad poznaniem obiektu prognozy zaleca się jego ujęcie systemowe. Prognozowaną naukę lub nauki trzeba traktować jako system składający się z wielu elementów, uwzględniając zachodzące między nimi zależności, relacje i związki z innymi systemami nadrzędnymi i sąsiednimi oraz ich elementami. Trzeba zatem zdać sobie sprawę z istnienia wszystkich tych elementów i relacji, a następnie dogłębnie je poznać. Działalność ta powinna doprowadzić do identyfikacji obiektu prognozy, tj.: sformułowania ścisłej charakterystyki, zakresu i granic zbioru, charakterystyk poszczególnych elementów oraz relacji wewnętrznych i zewnętrznych.

W procesie prac związanych z poznawaniem obiektu prognozy - jeżeli jest nim w całości jakaś wojskowa dyscyplina naukowa

lub specjalność czy też cały zbiór nauk wojskowych - w szczególności należy:

1/ sprecyzować, co jest przedmiotem danej nauki /dyscypliny, specjalności lub całego zbioru nauk/, jej celem, punktem widzenia /aspektem/, zakresem; co wyróżnia daną naukę /zbiór nauk/ spośród innych nauk /innych zbiorów nauk/;

2/ ustalić, jaka jest wewnętrzna struktura przedmiotu badań, a także poszczególnych jego części składowych /elementów lub aspektów/, jakie zachodzą między nimi związki i zależności oraz na czym polegają relacje, związki i zależności zachodzące między przedmiotem danej nauki a przedmiotami innych nauk pokrewnych i bliskich;

3/ zapoznać się z dostępnymi opisami rozwoju zjawiska, procesu lub obiektu będącego przedmiotem danej nauki /zbioru nauk/ oraz z istniejącymi poglądami na jego prognozę;

4/ dokonać oceny aktualnego stanu danej nauki /dyscypliny, specjalności lub całego zbioru nauk/, wyodrębniając co najmniej następujące aspekty rozumienia pojęcia nauki: a/ nauka jako teoria lub wiedza; b/ nauka jako instytucja.

Oceniając aktualny stan wiedzy naukowej należy przede wszystkim ustalić:

- co się wie o przedmiocie badań "na pewno" /bezwzględnie/, co hipotetycznie i jaki jest zakres niewiedzy;

- stopień rozwoju wiedzy o przedmiocie badań: czy wykryto podstawowe związki i zależności występujące w ramach /wewnątrz/ przedmiotu badań oraz związki i zależności z otaczającą rzeczywistością; czy przeniesiono na grunt praktyki jego teorię ogólną; czy zasady praktycznego działania zdały egzamin, czy też jeszcze nie zostały w nowych warunkach potwierdzone;

- jakie rekomendowane aktualnie przez daną naukę zasady /reguły postępowania praktycznego/ wynikają z jakich prawidłowości i praw naukowych, rządzących rozwojem przedmiotu badań danej nauki; które z nich wymagają weryfikacji, potwierdzenia lub uzasadnienia w toku dalszych badań naukowych, eksperymentów i doświadczeń, albo też są wręcz nieaktualne w nowej rzeczywistości;

- jakie czynniki zewnętrzne oddziaływały na rozwój danej nauki; czy nadal można je dostrzec, czy ich oddziaływanie rośnie czy maleje;

- na jakim etapie rozwoju znajduje się dana dyscyplina, specjalność; czy będzie się szybko rozwijać, czy już też możliwości jej rozwoju się wyczerpały;

- jak w ciągu ostatnich lat rozrastała się wiedza o przedmiocie danej nauki i formułowanych w jej ramach zasadach /regułach postępowania praktycznego/, a mianowicie: rozwój teorii o jakich elementach /aspektach/ przedmiotu danej nauki był najszybszy, o jakich najwolniejszy, ewentualnie następował regres;

- jakie są styki danej nauki /teorii, systemu wiedzy/ z innymi teoriami i systemami wiedzy oraz które rekomendowane przez daną naukę zasady i reguły postępowania praktycznego są jednocześnie zasadami i regułami innych nauk i jakich /których/.

Oceniając aktualny stan danej nauki /zbioru nauk/ jako instytucji należy przede wszystkim ustalić /określić, ocenić/;

- rzeczywisty /a więc nie tylko i nie głównie formalny/ stan /jakościowy i ilościowy/ kadr naukowych i pomocniczych /ludzi uprawiających i pomagających uprawiać daną naukę/; kogo należy zaliczyć do kadr naukowych i dlaczego oraz jakie w dzie-

dzinie rozwoju kadr istnieją w kraju i na świecie /przede wszystkim w krajach sojuszniczych i głównych państwach kapitalistycznych /tendencje, z czego wynikają, od czego zależą:

- stan rozwoju i wykorzystania zaplecza naukowego /co stanowi to zaplecze^{1/} zapewniającego zarówno możliwość realizacji prac poznawczych, eksperymentalnych i doświadczalnych, jak i weryfikacji wypracowanych zasad /reguł postępowania/ rekomendowanych do wykorzystywania w praktyce; jakie w dziedzinie rozwoju zaplecza danej nauki /zbioru nauk/ istnieją w kraju i na świecie trendy i od czego zależą;

- stan i tendencje/w kraju i na świecie/ w dziedzinie finansowania /nakłady i organizacja/ rozwoju danej nauki /z czego wynikają i od czego zależą/; stan i metody rozdziału środków wg. elementów składowych danej nauki /elementów w sensie organizacyjnym, kierunkowo-tematycznym, a także elementów potencjału naukowego/;

- organizację i metody kierowania działalnością naukową; istniejące tendencje w tej dziedzinie /i od czego zależą/; organizację i metody realizacji prac naukowych, badawczych, i rozwojowych, a więc poznawczych i stosowanych /praktycznych/, prowadzących - w oparciu o rezultaty poznania - do wypracowania reguł i zasad postępowania w praktyce;

- stan /zalety, wady, przyczyny i zależności/ organizacyjnego ujęcia sił i środków danej nauki w kraju i na świecie, ten-

1/ Laboratoria i poligony; centra informacji naukowej, biblioteki, wydawnictwa i czasopisma naukowe; towarzystwa naukowe itd. Ocenie podlegają wszystkie wskaźniki ilościowe i jakościowe. Swoistym i szczególnym zapleczem nauk wojskowych są także wojska - na tę okoliczność trzeba więc zwrócić szczególną uwagę.

dencje rozwojowe form organizacyjnych oraz z czego ten stan i tendencje wynikają^{1/}.

Oceniając stan aktualny danej nauki należy ponadto ustalić:

- jaka jest jej struktura i z czego wynika /przesłanki, wymagania epistemologiczne, czyli wewnątrznaukowe oraz zewnętrzne, spoza nauki, np. organizacyjne, polityczne-społeczne itp./;

- jaki jest charakter relacji /związków, zależności/ występujących między: daną nauką a jej elementami; między poszczególnymi elementami danej nauki; między daną nauką a innymi bliskimi naukami i ich elementami /jaki są w tej dziedzinie tendencje rozwojowe i z czego wynikają/. Przy ustalaniu charakteru relacji sprawą ważną jest sprecyzowanie związków przy czynowo-skutkowych.

Dokonując wszystkich tych ocen należy dążyć do wykrycia i sformułowania prawidłowości rozwojowych, które mogłyby być pomocne /stać się podstawą/ przy prognozowaniu kierunków rozwoju i przyszłych stanów obiektu prognozy.

Wyżej scharakteryzowany zakres studiów nad obiektem przyszłej prognozy trzeba często poszerzyć. Zależy to od konkretnych warunków, sytuacji, wymagań, metod prognozowania, które zamierza się zastosować, a także od właściwości danej nauki. I tak - zamierzając stosować na przykład metodę ekstrapolacji lub analogii historycznej trzeba badania zdecydowanie poszerzyć o całą historię rozwoju danej nauki /zbioru nauk/ lub nawet o analizę i ocenę historii rozwoju i aktualnego stanu

1/ Warto zwrócić uwagę, że nauki wojskowe uprawiają nie tylko uczelnie, ale także dowództwa, sztaby, wojska. Trzeba zatem ocenić ich udział w rozwoju tych nauk.

innej nauki /innych nauk/, tej /tych/ mianowicie, którą /które/ chce się zastosować jako podstawę porównań. Więcej - za podstawę porównań drogą analogii może posłużyć zupełnie inna dziedzina życia lub działalności ludzkiej. Wówczas oczywiście trzeba tę inną dziedzinę poznać na tyle, aby możliwe się stało wnioskowanie per analogiam.

Studia poznawcze są działalnością, która może - a w określonym zakresie powinna - w miarę postępów sięgać coraz bardziej "w głąb" obiektu. W pełnym zakresie może to wyglądać następująco:

- poziom najwyższy - badania obejmujące całościowe/ujmujące/ grupę nauk wojskowych oraz wszystkie jej powiązania i relacje zewnętrzne /z innymi grupami nauk oraz innymi dziedzinami życia i działalności ludzkiej/, a jednocześnie prowadzące do wyodrębnienia poszczególnych wojskowych dyscyplin naukowych i zachodzących między nimi relacji^{1/};

- poziom niższy - badania, w których obiektem działalności poznawczej jest dyscyplina naukowa lub jakaś określona relacja, a w rezultacie których następuje dalszy podział, wyodrębnienie bardziej szczegółowych elementów w postaci specjalności naukowych i odpowiednio bardziej szczegółowych związków i zależności;

- poziom jeszcze niższy - badania obejmujące każdą specjalność naukową.

I tak dalej - przez ewentualny szczebel podspecjalności /specjalizacji/ aż do poszczególnych problemów i tematów badawczych.

1/ Można by wyodrębnić jeszcze wyższy poziom, np. nauki społeczne, lub naukę w całości /polską, specjalistyczną, światową/.

Stopień szczegółowości zależy z jednej strony od żądanego w zadaniu zakresu rzeczowego prognozy, a z drugiej - od stopnia dojrzałości danej nauki. Im wiedza, której nośnikiem jest dana nauka, jest bogatsza, tym szczegółowość studiów może być większa; im przewidywana szczegółowość decyzji i planów, które w przyszłości mają bazować na rezultatach prognozy, jest większa, tym również większa powinna być szczegółowość badań systemowych obiektu prognozy.

Studia poznawcze nad obiektem prognozy są zatem bardzo poważnymi i wymagającymi znacznego nakładu pracy działaniami naukowymi. Trzeba je każdorazowo w instytucji podejmującej badania prognostyczne organizować, biorąc m.in. za podstawę aktualny rzeczywisty stan wiedzy o nauce będącej obiektem prognozy oraz możliwości czasowe, kadrowe, finansowe itd.

Rozwiązaniem najprostszym i najtańszym, ale jednocześnie najbardziej niepewnym w sensie obiektywizmu wyników, jest podjęcie próby zrealizowania powyższego zadania przez samego prognostę /zespół prognostyczny/, wyłącznie przy wykorzystaniu jego aktualnej wiedzy i doświadczenia oraz intuicji. Uzyskany tą drogą materiał może być przedmiotem merytorycznej oceny, dokonanej w zakładzie /katedrze, instytucie itd./ opracowującym prognozę. Może być także przedmiotem recenzji specjalnie w tym celu dobranego grona ekspertów. Bardziej doskonale jest podjęcie próby realizacji tego zadania metodą badań ankietowych. Jeszcze doskonalsze, ale też zdecydowanie kosztowniejsze jest rozwiązanie polegające na sporządzeniu /w oparciu o zestaw pytań, o których mowa na str. 83-86 / pełnego zestawu tematów badawczych i ich zrealizowaniu. Taka działalność badawcza byłaby w stanie zaspokoić potrzeby nie tylko prognostyczne, lecz

naukowawcze w ogóle. Należy jednak mieć na uwadze, że trzeba by w tym celu na każdym szczelbu/uczelnia,katedra,zakład itp./ podjąć bardzo rozległe studia, wymagające zaangażowania wielu /kilkunastu lub nawet kilkudziesięciu/ autorów na znaczny okres czasu /mierzony w najlepszym przypadku miesiącami, lub latami/. Trudności te można ewentualnie nieco złagodzić rozkładając całą działalność w czasie, np. kilku lub nawet kilkunastu lat. Wówczas początkowo zrealizowano by tylko część tematów /uznanych za najpilniejsze/, wykorzystując rezultaty badań osiągnięte w najbliższym cyklu prognostycznym. Odpowiedzi na inne pytania szukać by należało za pomocą innych metod, mniej pewnych, ale znacznie tańszych. Ten sposób, określany jako kombinowany, wydaje się być najbardziej godny zalecenia.

W procesie prac nad poznaniem obiektu prognozy dochodzi zazwyczaj do zbudowania jego modelu. Świadome budowanie takiego modelu jest bardzo korzystne, ułatwia m.in. wyodrębnienie elementów decydujących i przebieg dalszych badań już ściśle prognostycznych. Budując model prognozowanej nauki trzeba wziąć pod uwagę narzucony w zadaniu prognostycznym zakresi rzeczowy prognozy. Jeżeli prognoza ma odpowiedzieć na pytania: jakie w przyszłości trzeba będzie rozwiązać problemy naukowe i badawcze; jak rozwijać się będzie potencjał naukowy oraz jak rozwijać się będzie nauka w sensie strukturalnym - to mpdel nauki powinien możliwie ściśle oddawać te właśnie jej strony i aspekty oraz te wszystkie związki i relacje, które mają na nie i ich rozwój wpływ istotny.

Modelem jest w istocie każdy celowo sporządzony słowny opis modelowanego obiektu, zjawiska, procesu, Jednakże opis taki jest często trudny w użytkowaniu, nie pozwala bowiem objąć

równocześnie, jednym niejako spojrzeniem, całości. W tym względzie znacznie dogodniejsze są modele matematyczne lub graficzne.

Sporządzenie matematycznego modelu nauki, wobec złożoności i niedostatecznej wciąż znajomości tego zjawiska uniemożliwiającego jego sformalizowanie, jest aktualnie prawdopodobnie jeszcze niemożliwe. Możliwe jest natomiast opracowanie modelu graficznego z opisem.

Rozwiązaniem najprostszym wydaje się być oddzielne ujęcie graficzne: 1/ nauki jako wiedzy wraz z jej strukturą; 2/ nauki jako instytucji /mając na uwadze zarówno jej potencjał, jak i strukturę organizacyjną/.

Model wiedzy i jej struktury może mieć postać piramidy /drzewa/ lub sieci. W rozwiązaniu pierwszym u góry piramidy /u pnia odwróconego drzewa/ sytuują się nauki o najwyższym stopniu ogólności i rozległości problemowej, niżej specjalności i podspecjalności coraz węższe, jeszcze niżej poszczególne teorie, a dalej nawet problemy i podproblemy naukowe - zarówno te zrealizowane i udowodnione, jako zawierające obiektywną prawdę naukową, jak i te, które wciąż są przedmiotem dociekań, oraz te, których jeszcze nie podjęto, a które wynikają wprost z samej konstrukcji piramidy /drzewa/. Budując tę strukturę nauki trzeba mieć oczywiście pewne przygotowanie z zakresu naukoznawstwa. Stąd też może okazać się konieczne uprzednie zapoznanie się zarówno z ogólną metodologią nauk, jak i zasadniczymi twierdzeniami ogólnymi współczesnego naukoznawstwa. Poszerzanie wiedzy z tego zakresu można zorganizować na szczeblu uczelni prognozujących rozwój nauki lub nawet na szczeblu międzyuczelnianym, w formie kursu doskonalenia. Jednakże naj-

bardziej celowe wydają się być studia samodzielne, ukierunkowane przez rekomendowanie materiałów źródłowych i ewentualnie pogłębione dzięki zamięłowaniom.

Struktura nauki uzyskana w wyniku zbudowania modelu wcale nie musi odpowiadać aktualnie istniejącej strukturze organizacyjnej instytucji tę naukę uprawiającej. Przeciwnie, zwykle nie będzie jej odpowiadać, jako że formalne uznanie odrębności poszczególnych nauk jest zawsze aktem późniejszym niż jej zaistnienie. Trzeba natomiast pamiętać o tym, aby każda "wbudowana" w model danej nauki dyscyplina, specjalność czy też podspecjalność /lub specjalizacja/ naukowa spełniała wszystkie wymagania zarówno epistemologiczne, jak i społeczne, a zatem organizacyjno-praktyczne.

Problemy lub podproblemy naukowe trzeba ustalać i sytuować w systemie budowanego modelu głównie w oparciu o własną wiedzę i rozeznanie. Wielce pomocne może się przy tym okazać archiwum, gdzie przechowywane są prace zrealizowane uprzednio, a także plany prac naukowo-badawczych. Trzeba także sięgnąć do planów prac jeszcze nie zrealizowanych.

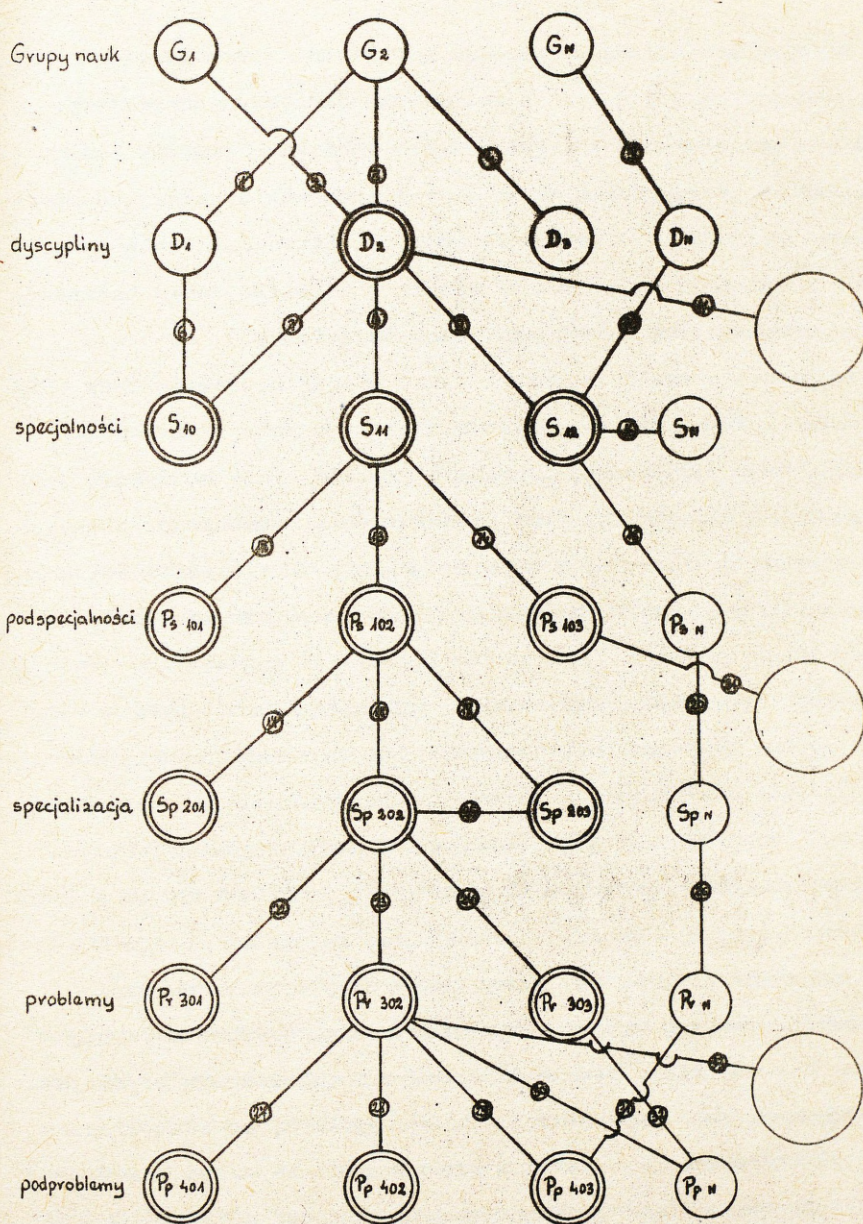
Wszystkie elementy systemu wiedzy wydobywa się nie tylko po to, aby zdać sobie sprawę z faktu ich istnienia lub braku, ale także po to, aby systematycznie dokonywać ich oceny, segregacji, klasyfikacji. Ocena stanu aktualnego nauki, której rozwój ma być prognozowany, musi być oceną obiektywną, w przeciwnym wypadku wszelkie wysiłki tracą sens. Szczególnie wobec nauk wojskowych - jest to warunek arcyważny, a to ze względu na ich szczególne właściwości. Trzeba zatem w trakcie studiów poznawczych i budowania modelu ustalić, który problem /podproblem/ naukowy jest rzeczywiście zrealizowany, a wiedza zawarta w pra-

cach mu poświęconych ma rangę wiedzy naukowej; w odniesieniu do których problemów mamy do czynienia wyłącznie z wymagającymi udowodnienia hipotezami, a które problemy/podproblemy/trzeba uznać za jeszcze w ogóle nie podjęte/mogą to być problemy zarówno rzeczywiście dotychczas "nie ruszone", jak też już dostrzeżone i próbnie realizowane, ale dotychczas bez zasługującego na uwagę skutku/. Otóż ocena taka - zdanie sobie sprawy z obiektywnego stanu wiedzy w zakresie nauki, której rozwój ma być prognozowany - jest sprawą główną, reszta zabiegów, to środki, które mają doprowadzić do celu.

Budowany w ten sposób model wiedzy, poza omówionymi wyżej elementami, przedstawiać powinien także wszystkie relacje wewnętrzne /zachodzące między tymi elementami/ i zewnętrzne /zachodzące zarówno między systemem modelowanej wiedzy a innymi systemami, jak i między poszczególnymi elementami tego systemu a innymi systemami lub ich elementami/. Relacje te - to wszystkie związki, zależności i współzależności istniejące obiektywnie, z których - realizując studia poznawcze obiektu prognozy - należy sobie zdać sprawę. Należy je przedstawiać graficznie w postaci linii łączących poszczególne elementy /nauki, problemy naukowe/.

Model wiedzy może zostać przedstawiony jak na rysunku 3.

W założonym schemacie - w zależności od sytuacji - można pewnych elementów nie uwzględnić /jeżeli nie ma takiej potrzeby lub jeśli się ich nie zna/, albo mogą zostać przedstawione inne, celem np. większego uszczegółowienia. Zawsze jednak każdy element schematu powinien posiadać odpowiednik w rzeczywistości, być obiektywnym zarejestrowaniem realnie istniejącego faktu lub też wynikiem jego oceny.



Zjawiska i procesy spoza nauki

rys 3.

Każdy element i każda relacja zewnętrzna i wewnętrzna powinny być OPISANE. W opisie należy dokonać całej charakterystyki i oceny elementu lub relacji. W tym celu elementy i relacje można ponumerować, tymi samymi numerami oznaczając odnośne opisy. Przy takim rozwiązaniu rysunek obrazuje głównie ocenę aktualnie istniejącej struktury wiedzy w zakresie danej nauki; opis - głównie ocenę aktualnego stanu tej wiedzy.

Modelowanie graficzne nauki /jako wiedzy naukowej/ przy pomocy sieci dotychczas nie było realizowane /nie jest nam znane/. Wydaje się jednak, że może przynieść wiele korzyści, eliminując niedostatki systemu piramidy /ten ostatni np. zakłada podporządkowanie jednych nauk innym, gdy w rzeczywistości zjawisko takie nie może, a ściślej mówiąc, nie powinno występować/.

W podobny sposób /graficznie z opisem/ powinno się w toku studiów poznawczych opracowywać aktualny model nauki, rozumianej jako instytucja, a zatem z uwzględnieniem jej organizacyjnej struktury oraz jej potencjału /kadry, zaplecze, finanse/. I podobnie jak przy modelowaniu wiedzy, nie chodzi tu o sam rysunek i opis - chodzi głównie o to, że budowa modelu umożliwia usystematyzowanie pracy badawczej, ułatwia zebranie i segregację danych, systematyzuje ich ocenę. Uzyskanie pełnej informacji o aktualnym stanie ilościowym i jakościowym potencjału danej nauki /a nawet ustalenie w szczegółach, co stanowi ten potencjał, głównie zaś co składa się na zaplecze danej nauki, kogo należy zaliczyć do jej kadr naukowych itd./ może być bardzo trudne ze względu na brak danych statystycznych, wynikający z rozwiązywania w praktyce szeregu problemów w sposób doraźny, ewidencjonowany w zupełnie innych układach. Zatem, do

czasu zaprowadzenia niezbędnej ewidencji, trzeba opierać się na danych szacunkowych i na ocenach własnych lub ekspertów. Jednakże zarejestrowanie w modelu wszystkich elementów i relacji, nawet przybliżonych, zawsze będzie ważne, gdyż wskazuje CO - prognozując rozwój danej nauki - trzeba uwzględnić, nawet spoza tej nauki, i JAK.

W gotowej postaci graficzny model nauki jako instytucji może obejmować:

1/ Schemat strukturalny instytucji, w których dana nauka jest uprawiana, wraz z zachodzącymi między nimi /i na zewnątrz/ relacjami oraz opisem zawierającym ocenę, jakie elementy danej nauki i jak są w tych różnych instytucjach reprezentowane, na jakim poziomie uprawiane, a także na czym polegają występujące między nimi relacje /związki i zależności/. Schemat ten prawdopodobnie będzie odbiegać od schematu struktury wiedzy, co umożliwi wyciągnięcie szczególnie wartościowych być może wniosków.

2/ Schemat struktury ilościowej i jakościowej kadr naukowych z opisem czynników zewnętrznych, mających wpływ na rozwój tych kadr.

3/ Schemat struktury ilościowej i jakościowej zaplecza danej nauki, z wyszczególnieniem co tworzy to zaplecze, z opisem jaki jest jego stan oraz w jaki sposób i od czego zależy.

4/ Schemat struktury nakładów finansowych na daną naukę powinien on zawierać dane zarówno o wydatkach bezpośrednich jak i pośrednich, wg. poszczególnych instytucji naukowych /uprawiających daną naukę i tylko na tę naukę/ oraz wg. poszczególnych tematów, problemów, teorii, specjalności, dyscyplin itd./. Powinien on ponadto zawierać w opisie ocenę tych wydatków,

celowość ich wykorzystania, efektywność itd.

Zrealizowane według powyższego schematu procedury badawczej studia poznawcze nad obiektem prognozy, aczkolwiek zakresowo dość pełne, nie zawsze będą w każdej swojej części dostatecznie głębokie i wszechstronne. Jeżeli istnieje choćby niewielka możliwość zrealizowania bardziej szczegółowych prac poznawczych powinno się ją wykorzystać. Jednakże z góry można przyjąć, że warunki czasowe i kadrowe nie pozwolą na podjęcia takich studiów jednocześnie w pełnym zakresie. Trzeba zatem uprzednio dokonać wyboru problemów najważniejszych i od nich zacząć. Nauka jest zjawiskiem wielce złożonym. W tych warunkach jedynie skuteczne okazać się mogą metody analizy systemowej, a m.in. metoda analizy pokrewieństw supertywnych.

Jeżeli obiektem prognozy jest jakaś nauka, wówczas w pierwszym etapie wydzielamy z niej te podobszary, które nas interesują, np.:

- problematyka naukowo-badawcza;
- potencjał naukowy;
- struktura wewnętrzna.

Teraz wyszczególniamy wszystkie czynniki mające lub mogące mieć jakikolwiek wpływ na wyodrębnione podobszary lub na które te podobszary rzutują np.:

- 1/ przedmiot badań danej nauki;
- 2/ stan, wiedzy naukowej o przedmiocie badań tej nauki /należy ewentualnie wyodrębnić poszczególne elementy tej wiedzy/;
- 3/ związki danej nauki z praktyką /należy wyodrębnić poszczególne "rodzaje" praktyki, wyszczególniając kolejno, o jaką konkretnie praktykę chodzi/;

- 4/ związki danej nauki z innymi naukami;
 - 5/ system i metody kierowania działalnością naukową;
 - 6/ system i metody zabezpieczenia działalności naukowej
- itd. itp.

Liczba czynników w praktyce będzie zwykle znaczna /rzędu 50-80 czy nawet 100/. Zależy to od założonego przez prognostę stopnia dokładności i szczegółowości zamierzonej analizy.

Każdemu z czynników należy nadać określone znaczenie. Biorąc pod uwagę właściwości ludzkiego myślenia, autorzy metody analizy powiązań suportywnych proponują operowanie w skali 5-stopniowej następującymi wielkościami: 1, 2, 4, 8 i 16. Zatem w zależności od oceny znaczenia, każdemu z wytypowanych czynników należy nadać jedną z tych wartości, zestawiając tzw. tabliczkę wag:

Tabela 1

Czynniki	Waga
1/ przedmiot ...	8
2/ stan wiedzy ...	16
3/ związki ... z praktyką ...	8
4/ związki ... z innymi naukami ...	4
5/ system i metody kierowania ...	8
6/ system i metody zaopatrywania ...	2
itd.	itd.

/Uwaga: przykład zupełnie oderwany i bez wartości merytorycznej/

Dokonawszy tych ustaleń można przejść do oceny poszczególnych zależności, jakie zachodzą między obiektem prognozy /wyodrębnionymi podobszarami/ a poszczególnymi czynnikami zestawiając uzyskane zależności w macierzy ogólnomodelowej. Może ona mieć następującą postać:

Czynnik	Problematyka naukowa		Potencjał naukowy		Struktura		Suma	Waga czynnikowa	Waga końcowa
	Podatność	Następstwo	Podatność	Następstwo	Podatność	Następstwo			
1/ przedmiot ...	3	0	3	0	1	0	7	8	56
2/ stan wiedzy ...	4	3	3	3	2	1	16	16	256
3/ związki z praktyką ...	3	3	3	2	1	0	12	8	96
4/ związki z innymi naukami ...	itd.	itd.	itd.	itd.	itd.	itd.	itd.	itd.	itd.
5/ system i metody kierowania									
6/ system i metody zaopatrywania									
itd.									

UWAGA:

- a/ przykład zupełnie oderwany, może być bez wartości merytorycznej;
- b/ "podatność" oznacza tzw. wpływ dodatni, tj., że obiekt prognozy /podobzar/ w jakimś stopniu zależy od czynnika; następstwo tzw. wpływ ujemny, tj., że zachodzi tu związek odwrotny - wpływ obiektu /podobzar/ na czynnik;
- c/ ocenę powiązań należy wyrażać również w skali 5-stopniowej, a mianowicie: powiązanie zerowe, żadne - 0; niewielkie - 1; średnie - 2; wielkie - 3; pełne - 4.

W rezultacie tak przeprowadzonej analizy powstaje możliwość wytypowania najważniejszych związków i zależności, a następnie skoncentrowanie na nich wysiłków badawczych.

Dokładność /szczegółowość/ tak pomyślniej analizy można spotęgować podejmując próbę "wydobycia" i sklasyfikowania powiązań "drugiego stopnia". Otóż każdy czynnik zawiera z reguły pewną liczbę parametrów i zmiennych.

Przechodząc do tej kolejnej fazy analizy trzeba przede wszystkim rozbić każdy czynnik na parametry i zmienne. I tak na przykład: z czynnika 1/ - przedmiot badań danej nauki - można wydobyć dodatkowo parametry /a może zmienne?/ takie, jak na przykład: cel badań; aspekt; punkt widzenia, zakres lub obszar itd., a z czynnika 2/ - stan wiedzy naukowej o przedmiocie badań - takie parametry /i zmienne/ jak na przykład: poszczególne teorie, twierdzenia, hipotezy, zasady lub założenia itd.

Mając te oceny można przystąpić do zestawienia macierzy tzw. wycinkowomodelowej, oddzielnie dla każdego czynnika rozbitego na parametry i zmienne/. Macierz taka może mieć następujący układ:

Tabela 3

Czynnik	Parametr /zmienna/	Problematyka naukowo-badawcza		Potencjał naukowy		itd.
		Podatność	Następstwo	Podatność	Następstwo	
1/ przedmiot	1/ Cel badań	3	3	3	3	
	2/ Aspekt	3	3	1	3	
	3/ Punkt widzenia	itd.	itd.	itd.	itd.	
	4/ Zakres lub obszar badań					
2/ stan wiedzy itd.	1/ itd.					

Idąc tą drogą można wktaczać w głąb każdej problematyki i dochodzić w dziedzinie oceny związków i zależności występujących w każdym systemie do wielkich szczegółów, co w konsekwencji umożliwia nie tylko wytypowanie hierarchii wielkości i ważności poszczególnych relacji, ale także przechodzenie w tej dziedzinie od ocen jakościowych do ilościowych.

Cała praca związana z pogłębieniem wiedzy o obiekcie prognozy /z jego ścisłym określeniem, z jego identyfikacją/ jest w istocie tylkwstępem do właściwych badań prognostycznych, przygotowującym pewny grunt pod te badania. Prowadzi jednakże już bezpośrednio do pewnych przewidywań. Otóż ustalając stan zaawansowania poszczególnych elementów danej nauki można wnioskować wprost o tym, które z tych elementów będą w najbliższym czasie przedmiotem wysiłków badawczych. Wnioskowanie to jednak w tej fazie pracy opierać się może i musi wyłącznie na znajomości aktualnego stanu rzeczy, szczególnie zaś: poglądów na charakter współczesnej wojny, aktualnych celów i dążeń społecznych, aktualnej sytuacji politycznej, ekonomicznej, aktualnego stanu techniki i nauki, warunków środowiska itd. Stąd też będące następstwem tego przewidywania prognozy dotyczą raczej stosunkowo bliskiej perspektywy /5-10 może najwyżej 15 lat/.

Można w ten sposób już na tym etapie pracy ustalić wstępnie:

- jakie nauki /specjalności, teorie/ w najbliższym czasie będą się rozwijać najszybciej lub najwolniej;
- jakie podejmie się pilne prace badawcze /tematy prac badawczych w najbliższej perspektywie/;
- jakie, kiedy i ewentualnie jak zostaną rozwiązane

problemy naukowe /aktualnie istniejące, będące lub jeszcze nawet nie będące przedmiotem badań naukowych/.

Poczynione na tym etapie prac ustalenia prognostyczne mogą oczywiście ulec zmianom wobec nadrzędności ustaleń perspektywicznych.

W zależności od warunków i konkretnych potrzeb w ramach studiów poznawczych nad obiektem prognozy może być także podjęta praca mająca na celu dokonanie próby określenia tendencji rozwojowych obiektu prognozy w przyszłości na podstawie analizy i oceny dotychczasowego rozwoju, a więc metodami ekstrapolacji. Chcąc podjąć takie badania, trzeba jednakże uzyskać i opracować wszystkie dane - włącznie do zbudowania modelu rozwoju danej nauki w liczącej się przeszłości /30-50-100 lat/. Trzeba ponadto pamiętać, że prognozy budowane na tej podstawie są często mylne, gdyż nie zawsze zaobserwowane w przeszłości trendy są kontynuowane w przyszłości.

W rezultacie prac nad poznaniem obiektu prognozy powstaje możliwość dalszego uszczegółowienia jej zakresu. Mianowicie z reguły zachodzi wówczas konieczność sprecyzowania szeregu dodatkowych zadań prognostycznych /częstkowych lub wycinkowych/, dotyczących pewnych tylko elementów lub relacji całego systemu będącego przedmiotem prognozy ogólnej, zleconej przez władze zwierzchnie. I już w tym miejscu procesu prognostycznego powstaje możliwość przygotowania /a po uzyskaniu dostatecznego rozeznania w materiałach źródłowych - także postawienia/ nowych zadań prognostycznych^{1/}. Te nowe zadania stają się,

1/ Nie zawsze chodzi tu oczywiście o postawienie zadań "komuś", jakimś nowym wykonawcom - częściej może to być ustalenie i postawienie nowych zadań "sobie", własnemu zespołowi prognostycznemu lub rozdzielenie dodatkowych zadań między członków zespołu.

rzecz jasna, zapoczątkowaniem nowego procesu działalności prognostycznej /sprecyzowanie elementów zadania; poznanie obiektu prognozy; itd./.

W realizacji zadań etapu analitycznego ważne miejsce zajmują prace nad doбором i uzyskaniem literatury oraz ewentualnie innych materiałów źródłowych. Nie trzeba z tym czekać aż do zakończenia studiów poznawczych. I to nie tylko dlatego, że część tych materiałów jest już potrzebna dla samych studiów poznawczych, ale przede wszystkim dlatego, że sytuacja w dziedzinie ich dostępności jest dość trudna.

Przy doborze literatury przedmiotu trzeba każdorazowo uwzględniać potrzeby konkretnej prognozy - jej cel, obiekt, przewidywany zakres szczegółowej problematyki, rodzaj pytań, przewidywane metody pracy itd.itp. Z góry trzeba przy tym odrzucić nadzieję, że sprawę uda się załatwić przez jednorazowe zestawienie bibliografii. W praktyce bowiem takie zestawienie może być przydatne tylko jako zbiór materiałów, z którymi trzeba się zapoznać przed przystąpieniem do prac prognostycznych /bibliografia z zakresu ogólnej metodologii nauk i naukoznawstwa, częściowo z zakresu danej nauki - obiektu prognozy/. Jeśli natomiast chodzi o prognozy źródłowe - to praktycznie istnieje konieczność stałego ich poszukiwania, nawiązania i utrzymywania wielu kontaktów, bardzo rozległych studiów o charakterze poszukiwawczym, prowadzenia wielkiej ilości notatek i ujęcia ich w kartoteki. Przy braku sprawnego, rzbudowanego systemu obiegu informacji naukowych, technicznych i ekonomicznych trzeba na każdym szczeblu prac nad prognozowaniem rozwoju nauk wojskowych tworzyć własne "banki danych". Ich organizacja i rozmach mogą być oczywiście różne - nawet jeden prognosta,

wykonujący jakiś wycinek prognozy ogólnej, może i musi zbudować sobie i stale rozbudowywać własny "prywatny" bank danych w postaci: 1/ stale uzupełnianej bibliografii oraz notatek bibliograficznych /wypisów/; 2/ katalogu organizacji i specjalistów prowadzących podobne lub inne bliskie badania prognostyczne, a także 3/ katalogu specjalistów-ekspertów.

Katalog organizacji, stale aktualizowany, powinien co najmniej zawierać: nazwę organizacji /instytucji/, komu ona podlega /adres, telefon, nazwisko kierownika/ i inne tego typu potrzebne informacje. Katalogi specjalistów natomiast: nazwisko, miejsce pracy i stanowisko, adres służbowy lub prywatny, telefon oraz krótki opis dziedziny, którą się zajmuje.

Tworzenie banku danych trwa, praktycznie rzecz biorąc, do końca, tj. do zakończenia prognozy, a ponieważ kończąc jedną, podejmuje się następną - ma wszelkie znamiona systematyczności. Można pracę tę traktować jako swoiste poszerzanie działalności tego typu prowadzonej przez każdego naukowca, każdą instytucję naukową w zakresie swych zainteresowań. Jest to po prostu rozszerzenie zainteresowań danym tematem "z przeszłości i teraźniejszości na przyszłość".

Studia nad poznaniem obiektu prognozy mają oczywisty wpływ na dobór literatury. Wykrywając, ustalając, precyzując strukturę systemu będącego obiektem prognozy oraz jego związki i zależności wewnętrzne, a także z otoczeniem, ustalamy jednocześnie: CO MUSIMY DODATKOWO POZNAC. I tu jednakże - podobnie jak przy identyfikacji obiektu prognozy i określaniu jej szczególnych celów - potrzebny jest rozsądek i swoisty "rachunek ekonomiczny". Wobec nadmiaru informacji trzeba zakładać daleko posuniętą selekcję i odsiew, w przeciwnym bowiem wypadku można

nie wyjść nigdy poza fazę studiowania literatury przedmiotu.

Przejście od etapu analitycznego do badawczego działalności prognostycznej nie jest w praktyce dość wyraźne. Okazuje się bowiem, że i później trzeba często powracać do spraw szczegółowych - celów, zadań, problemów prognozy /niekiedy nawet trzeba je częściowo zmieniać/; do studiów poznawczych nad obiektem prognozy lub pewnymi jego elementami, relacjami, związkami, przyczynami i skutkami; do poszukiwania nowych źródeł. Okazuje się także, że już w pracach zaliczanych generalnie do etapu analitycznego podejmuje się pewne problemy, które bardziej "pasują" do etapu badawczego. Mówiliśmy już o możliwościach dokonywania na etapie analitycznym pewnych ustaleń prognostycznych, o potrzebie wstępnego doboru metod i technik, jakie będą dalej stosowane itd.

Podział zatem całej działalności prognostycznej na etapy /analityczny, badawczy, programowy i organizacyjny/ ma na celu wyłącznie generalne i najbardziej ogólne uporządkowanie tej działalności i myślenia o niej.

2.2. Etap badawczy

Jest to zasadniczy etap prognozowania. Poprzedni - analityczny - miał charakter etapu przygotowującego właściwe prognozowanie. Następne - programowy i organizacyjny - będą już związane zupełnie wyraźnie z działalnością planistyczną, tworząc szczególny pomost między prognozą - a programem i planem działania.

Prace etapu badawczego różnią się więc swym charakterem od realizowanych poprzednio i później. Wynikiem tego etapu jest pierwsza, wstępna wersja prognozy, niejako jej "pierwsza próbna miarka". Niektórzy nadają jej nazwę prognozy badawczej.

Jej zasadnicza treść, w przypadku prognozowania rozwoju nauki, sprowadza się głównie do wstępnego określenia ZADAŃ, jakie w przyszłości staną przed tą nauką. Jest to prognoza, która określa POTRZEBY, nie troszcząc się w zasadzie na razie o możliwości.

Przystępując do prac etapu badawczego należy zatem przede wszystkim podjąć kwestię prognozy rozwoju problematyki badawczej.

2.2.1. Prognozowanie badawcze rozwoju problematyki naukowej

Problematyka badawcza wynika zawsze przede wszystkim z zestawienia i porównania obrazu rzeczywistości ze stanem wiedzy naukowej o tej rzeczywistości. W przypadku nauk wojskowych, generalnie rzecz biorąc, problematyka badawcza wynika z zestawienia i porównania aktualnych przewidywań co do aktualnie możliwego obrazu ewentualnej wojny i walki zbrojnej z aktualnym stanem wiedzy o nich /o wojnie i przede wszystkim o walce zbrojnej/. Takie zestawienie nieodmiennie prowadzi do ustalenia: czego mianowicie o wojnie i walce zbrojnej nie wiemy, co trzeba zbadać i rozwiązać, a więc do ustalenia, jakie należy zrealizować tematy naukowe i badawcze. Zbiór nazw wszystkich tych tematów /z zakresu badań podstawowych, stosownych, rozwojowych i wdrożeniowych/ jest niczym innym jak zestawem aktualnej problematyki naukowej w dziedzinie nauk wojskowych. Warto od razu zaznaczyć, że jest to zestaw zawsze daleko /z różnych względów/ przekraczający realne możliwości tych nauk. Mamy więc praktycznie zawsze do czynienia z bardzo długą listą problemów naukowych, a których nie wszystkie uda nam się rozwiązać. Można by wręcz założyć, że taka "aktualnie istniejąca" lista wyczerpuje

możliwości nauki także na prognozowaną przyszłość. Jednak nie może ona być uznana za prognozę problematyki naukowej. Rzecz w tym bowiem, że zjawisko wojny i walki zbrojnej podlega nieustannym zmianom, wobec czego przed naukami wojskowymi i nie tylko wojskowymi wyłaniają się wciąż nowe zadania, i to bez oczekiwania na realizację zadań poprzednich. Zmieniają się też nadrzędne cele społeczne, w rezultacie czego wiele aktualnie istniejących problemów naukowych traci sens często zanim jeszcze nauka jest w stanie je podjąć i rozwikłać. Trzeba więc bezwzględnie skierować wzrok daleko w przód, aby nie dopuścić do marnotrawstwa i błędów.

Opracowując prognozę rozwoju problematyki badawczej w zakresie nauk wojskowych trzeba zatem porównać obecną wiedzę naukową o wojnie i walce zbrojnej z obrazem wojny i walki zbrojnej, jaka może wybuchnąć za lat 5-15-25 ..., a więc prawdopodobnie innej niż ta, która mogłaby wybuchnąć obecnie.

Prognozując rozwój jakiejś jednej tylko specjalności czy też dyscypliny naukowej należy oczywiście porównywać stan wiedzy w zakresie tej dyscypliny /specjalności/ nie z całościową wizją prognostyczną przyszłej wojny i walki zbrojnej w ogóle, lecz tylko z odpowiadającym przedmiotowo prognozowanej nauce wycinkiem tej wizji.

Prognoza obrazu przyszłej wojny i walki zbrojnej ma w systemie kompleksowego prognozowania obronnego rangę jednej z prognoz specjalistycznych.

Przy braku możliwości dostatecznie daleko posuniętej formalizacji zarówno obrazu przyszłej wojny /walki zbrojnej/, jak i aktualnego stanu wiedzy sensu stricto wojskowej/ w zakresie nauk ściśle wojskowych/, ich porównanie w celu wyodrębnienia przyszłej problematyki /tematyki/ naukowo-badawczej można przeprowadzić tylko drogą rozumowania, kierując się w dużej mierze intuicją. Stąd też, gdy tylko są ku temu warunki, należy dążyć do uzyskania opinii możliwie pieczołowicie dobrego grona ekspertów, przy zastosowaniu metod "burzy mózgów" lub ankietowej. Jeżeli wykorzystanie ekspertów jest z jakichś względów niemożliwe, wówczas pracę tę musi wykonać sam prognosta /zespół prognostyczny/ wyłącznie w oparciu o własne rozeznanie.

Ekspertom trzeba oczywiście dostarczyć zarówno pełnej oceny stanu wiedzy naukowej z zakresu prognozowanej nauki, jak i prognozy odpowiadającego przedmiotowo tej nauce wycinka wi-
zji przyszłej wojny i walki zbrojnej. Należy również starać się o uzyskanie od ekspertów możliwie najbardziej obiektywnej analizy porównawczej obu tych dokumentów, niezależnie od tego czy zawarte w nich treści w pełni odpowiadają ich osobistym przekonaniom i poglądom czy też nie. Umiejętność oderwania się od własnych poglądów i przekonań jest w tej pracy na tyle ważna, że dobierając grono ekspertów trzeba ją oenić na równi z wiedzą i doświadczeniem. Jeżeli umiejętności takiej nie starcza, wówczas często znacznie lepiej jest oprzeć się na sądach ludzi, mniej kompetentnych, a zdolnych, spojrzeć na sprawę "z zewnątrz", w sposób nie skażony rutyną i nie skrępowany nadmiarem doświadczenia.

Jeżeli przy ustaleniu listy prognozowanej problematyki

naukowo-badawczej zastosowano metodę ankietową, uzyskane opinie eksportów trzeba odpowiednio opracować, wyprowadzając w końcowym efekcie zestawy tematyczne najbardziej prawdopodobne.

Stosując metodę "burzy mózgów" lub realizując zadania wyłącznie siłami własnymi, prognosta /zespół autorski/ również powinien dążyć do uzyskania 2-3 wariantów najbardziej prawdopodobnej przewidywanej problematyki badawczej, jako podstawy do dalszych badań.

Do uzyskanych w ten sposób list należy odpowiednio dołączyć tematy ustalone już uprzednio w etapie analitycznym w toku studiów poznawczych.

2.2.2. Porządkowanie problematyki naukowej i prognozowanie badawcze rozwoju potencjału naukowego

Otrzymane w rezultacie wyżej opisanych prac zbiory przewidywanej na przyszłość problematyki naukowo-badawczej obejmują w sposób nieuporządkowany bardzo różne tematy. Będą to zarówno te problemy, które w sensie stopnia ogólności są "nadrzędne" wobec innych, jak i te, które w całości wchodzą w ich zakres przedmiotowy^{1/}; te, które mogą być podjęte niezależnie od innych, jak i te, które, aby je podjąć i spróbować rozwiązać, trzeba przedtem rozwiązać inne; a także te, które stanowią zagadnienia wielkiej wagi z punktu widzenia nadrzędnego celu, jak i te, które są w tym sensie mniej ważne, lub być może zupełnie błahe. Zbiory takie, nawet jeśli będą odpowiadały potrzebom poszczególnych okresów prognozy /5,15,25-lecia/, nie będą zestawione w sposób uwzględniający wymagania takie jak:

1/ Np. problem metod oceny stosunku sił stanowi część problemu "nadrzędnego", który stanowią metody podejmowania decyzji.

- a/ teoria, aby dobrze służyć praktyce musi ją wyprzedzać^{1/};
b/ na realizację każdego tematu potrzebny jest czas, ludzie, środki itd., a związki między tematami mogą zmuszać do zachowania pewnej kolejności^{2/}.

Konieczne jest zatem pewne uporządkowanie uzyskanych uprzednio zbiorów problematyki naukowo-badawczej.

W tym celu należy przede wszystkim opracować charakterystykę poszczególnych tematów. Można to zrobić według następujących kryteriów:

1. powiązań między poszczególnymi tematami;
2. czasu i terminów realizacji poszczególnych tematów;
3. ważności tematów z punktu widzenia zarówno potrzeb wojennych, jak i pokojowych.

Mając jednakże na uwadze również dalsze etapy pracy nad budowaniem prognozy, celowe jest rozszerzenie tej charakterystyki o problem szeroko rozumianych

4. kosztów realizacji poszczególnych tematów.

Ocenę powiązań występujących między poszczególnymi tematami, a przede wszystkim zobrazowanie jej wyników, można sobie ułatwić ujmując ją w następującą macierz:

-
- 1/ Chodzi o teorię walki zbrojnej: jeżeli są przewidywane w obrazie przyszłej wojny /walki zbrojnej/ jakieś istotne zmiany w porównaniu ze współczesnością, to oczywiście przedsięwzięcia mające na celu wypracowanie reguł praktycznego działania w tych nowych warunkach muszą być podjęte z niezbędnym wyprzedzeniem;
 - 2/ Jeżeli realizacja jednego tematu warunkuje możliwość podjęcia prac nad innym, wówczas termin zakończenia realizacji drugiego zmusza do odpowiednio wcześniejszego podjęcia prac nad pierwszym, mimo że z punktu widzenia potrzeb tego tylko tematu nie jest to niezbędne.

Tabela 4

Numer kolejny tematu	1	2	...	j	...	N
1	m_{11}	m_{12}		m_{1j}		m_{1N}
2	m_{21}	m_{22}		m_{2j}		m_{2N}
⋮						
i	m_{i1}	m_{i2}		m_{ij}		m_{iN}
⋮						
N	m_{N1}	m_{N2}		m_{Nj}		m_{NN}

Elementy tej macierzy m_{ij} mogą mieć wartość "0", gdy realizacja tematu "i" jest niezależna od realizacji tematu "j"; większą od "0", gdy realizacja tematu "j" stanowi jakąś część tematu "i". Szacunek tej wielkości - jeżeli prognozujący zamierzają w dalszej pracy posługiwać się również aparatem matematycznym - powinien być wyrażony w procentach. W przeciwnym razie wartości elementów macierzy mogą być wyrażone słownie; wówczas można na przykład mówić o zależności tematu "i" od "j": bardzo dużej, dużej, średniej, małej lub bardzo małej.

Pozostałe elementy charakterystyki poszczególnych tematów /z wyjątkiem potrzeb kadrowych/ można ująć w tabelę:

Tabela 5

Nazwa lub nu- mer te- matu	Szacunek kosztów realizacji	Zakres niezbędnych doświadczeń i ekspery- mentów	Nakłady finan- sowe Na opra- cowanie teore- tyczne	Termin zakoń- czenia rea- lizacji te- matu	Z punktu widzenia powiązań między tematami	Waga tematu Z punktu widzenia potrzeb przyszłej wojny	Z punktu widzenia potrzeb okresu po- wojennego
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1		K_1^1	K_2^2	T_1^2	W_1^1	W_1^2
2	2		K_2^1	K_2^2	T_2^2	W_2^1	W_2^2
i	i		K_i^1	K_i^2	T_i^2	W_i^1	W_i^2
⋮							
N	N		K_N^1	K_N^2	T_N^2	W_N^1	W_N^2
							W_N^3

Opracowując treść tabeli należy wziąć pod uwagę, że:

1/ czas niezbędny na realizację poszczególnych tematów jest uzależniony między innymi od pozostałych wskaźników ogólnych kosztów tej realizacji: stąd też wszystkie wskaźniki, a także potrzeby kadrowe /jakościowe i ilościowe/ w odniesieniu do każdego tematu należy szacować jednocześnie, zapewniając sobie możliwość wzajemnej ich korelacji;

2/ wobec braku innych możliwości szacunki należy opierać głównie na doświadczeniu i intuicji, a przede wszystkim na analogii z innymi tematami realizowanymi już uprzednio;

3/ czas niezbędny na realizację tematu należy określać w latach lub miesiącach, nakłady finansowe w milionach złotych, natomiast zakres niezbędnych eksperymentów i doświadczeń - opisowo;

4/ szacując termin zakończenia realizacji tematu należy uwzględnić:

a/ konieczność określenia na podstawie prognozy rozwoju zjawiska wojny i walki zbrojnej, na który rok powinno przypaść zakończenie realizacji każdego z tematów, a następnie skrócenie tych terminów o tyle, ile czasu orientacyjnie trzeba na wdrożenie nowych, wypracowanych w ramach realizacji danego tematu reguł postępowania praktycznego. Średnio może to być okres 3-5 lat;

b/ konieczność o tyle wcześniejszego zrealizowania tematów "podrzędnych" i "pierwotnych", aby można było wykorzystać uzyskaną w procesie ich realizacji wiedzę podejmując i realizując w przewidzianym terminie tematy "nadrzędne" lub "wtórne" /te, których nie można rozpocząć zanim nie zrealizuje się "pierwotnych"/.

5/ ustalając wagę poszczególnych tematów należy operować liczbami z przedziału od 0 do 10, przypisując większe wartości tematом ważniejszym, oddzielnie z punktu widzenia potrzeb wojennych i oddzielnie z punktu widzenia potrzeb pokojowych, w tym także ewentualnie pozawojсковych /organizacyjnych, gospodarczych itp./.

Tak opracowaną charakterystykę tematów należy uzupełnić analizą potrzeb kadrowych. Każdy mianowicie temat należy poddać ukierunkowanej na potrzeby kadrowe analizie, doprowadzając w korelacji z innymi wskaźnikami kosztów - do ustalenia ilu i jakich specjalistów potrzeba dla realizacji przewidzianego tematu.

W pracy tej można się posłużyć następującą tabelą:

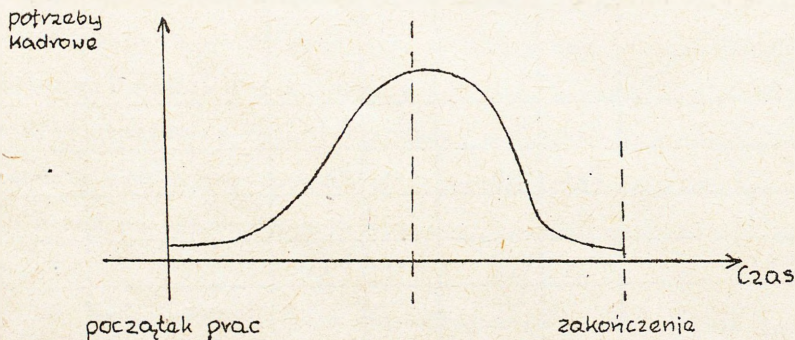
Tabela 6

Nazwa lub numer spe- cjalisności	1...	2 ...	...	s ...	...	S
Nazwa lub numer tematu						
1 ...	b_{11}	b_{12}	...	b_{1s}	...	b_{1S}
2 ...	b_{21}	b_{22}	...	b_{2s}	...	b_{2S}
...						
i ...	b_{i1}	b_{i2}		b_{is}	...	b_{iS}
.						
..						
N ...	b_{N1}	b_{N2}	...	b_{Ns}	...	b_{NS}

Wyszczególniając w tabeli specjalności osób, które będą niezbędne dla realizacji tematu, należy zwrócić uwagę na to, czy nie zachodzi potrzeba przygotowania i wykorzystania specjalistów,

których na razie jeszcze w ogóle nie ma. W koniecznym wypadku należy także nowe, przewidywane specjalności w tabeli zarejestrować, załączając w uwagach do tabeli bliższy ich opis wraz z uzasadnieniem. Problem w okresie późniejszym będzie należało podjąć ponownie, szczególnie przy okazji prognozowania rozwoju strukturalnego danej nauki lub nauk wojskowych w całości.

Jeżeli istnieją ku temu możliwości, należy dążyć do bardziej szczegółowego ujęcia szacunku potrzeb kadrowych^{1/}. Chodzi mianowicie o to, że - jak uczy doświadczenie - w procesie realizacji tematu naukowo-badawczego potrzeby kadrowe ulegają zmianie. Początek prac i zakończenie zwykle wymagają mniejszego zatrudnienia /wówczas potrzebni są głównie pracownicy o przygotowaniu bardziej ogólnym, głównie metodologicznym/. Największe potrzeby kadrowe występują mniej więcej w połowie procesu realizacji tematu. Schematycznie zjawisko to obrazuje następujący wykres:



1/ Wszystkie szacunkowe oceny potrzeb kadrowych, a także niezbędnego czasu oraz innych potrzeb przy realizacji każdego tematu są obciążone wielkim subiektywizmem. Dlatego należy możliwie starannie uwzględnić każdorazowo co najmniej: stopień rozwoju metodologii badań w danej dziedzinie; stopień złożoności problemu /tematu/; stopień przygotowania kadr z danej dziedziny; stan zaplecza naukowego, a ponadto ewentualnie także inne czynniki właściwe dla danego problemu/tematu/.

Oznacza to, że kadry nie wykorzystywane na początku i przy końcu realizacji każdej pracy mogą być z powodzeniem angażowane do opracowywania innych tematów. Można to uwzględnić w prognozie raczej tylko wówczas gdy prognosta posłuży się w dalszej fazie badań prognostycznym aparatem matematycznym, a szczególnie ETO. Wówczas należy dokonać bardziej szczegółowej oceny potrzeb kadrowych. Tę bardziej szczegółową ocenę, ale już oddzielnie dla każdego tematu, można ująć w następującą tabelę:

Tabela 7

Numer tematu-i Nazwa lub numer specjalności Kolejny rok realizacji tematu	1	2	...	s	...	S
1	b_{11}^i	b_{12}^i		b_{1s}^i		b_{1S}^i
2	b_{21}^i	b_{22}^i		b_{2s}^i		b_{2S}^i
⋮						
r	b_{r1}^i	b_{r2}^i		b_{rs}^i		b_{rS}^i
⋮						
γ_i	$b_{\gamma i1}^i$	$b_{\gamma i2}^i$		$b_{\gamma is}^i$		$b_{\gamma iS}^i$

w której:

b_{rS}^i - oznacza liczbę specjalistów z dziedziny "S", potrzebną do realizacji tematu "i" w roku "r".

Dla właściwego określenia wagi poszczególnych tematów potrzebna jest jeszcze jedna wielkość: współczynnik znaczenia kryteriów, które trzeba uwzględnić. Współczynnik ten należy na pod-

stawie własnego przekonania i intuicji, doświadczenia i wiedzy określić w liczbach od 0 do 10, wypełniając tabelkę.

- Tabela 8

Nazwa kryterium	Współczynnik
Waga powiązań między tematami.	W_1
Waga potrzeb wojennych	W_2
Waga potrzeb pokojowych	W_3

Im ważniejsze jest dane kryterium, tym większy należy mu przypisać współczynnik.

Już w tej chwili i z góry można przyjąć, że dla nauk ściśle wojskowych najwyższy współczynnik przypisywany będzie kryterium potrzeb wojennych; dwa pozostałe będą miały z reguły dużo niższą wartość. Nie można jednak ustalić tych wielkości na stało. Przewidywany rozwój sytuacji /międzynarodowej/ i nadrzędnych celów społecznych, a także ogólnych warunków rozwoju nauki może bowiem uzasadniać wprowadzenie zmian.

Prognosta /zespół prognostyczny/, który nie zamierza w dalszej pracy posługiwać się aparatem matematycznym, może oczywiście nadać omawianym kryteriom wartości wyrażone słownie, operując ewentualnie trzystopniową skalą znaczeń: duże, przeciętne /średnio/, małe.

Dokonując powyższych ustaleń metodą ankietową, warto od razu ponadto ustalić jak w ogólnym bilansie czasu pracowników naukowych w zakresie danej dyscypliny/specjalności itp/ kształtują się w skali sił zbrojnych proporcje czasu między:

a/ realizacją tematów nowych;

b/ doskonaleniem rozwiązań uzyskanych już wcześniej oraz pogłębieniem wiedzy zdobytej w toku wcześniej już podjętych badań;

c/ działalnością dydaktyczną.

Szacunek taki można ująć w tabelę:

Tabela 9

Rodzaj działalności	Jej udział w ogólnym bilansie czasu pracownika naukowego w %
Tematyka nowa	P^1
Doskonalenie wiedzy i rozwiązań wcześniejszych	P^1_A
Dydaktyka	P^1_B

Należy z góry założyć, że eksperci wywodzący się ze środowiska uczelnianego i akademickiego stwierdzą, iż gros czasu zajmuje im dydaktyka, a /prawdopodobnie/ najmniej działalność naukowo-badawcza, natomiast eksperci reprezentujący środowisko pozauczelniarne - przedstawia oceny, w których dydaktyka będzie zajmowała miejsce zdecydowanie dalsze. W tej sytuacji wyprowadzenie wielkości przeciętnych, bez uwzględnienia szacunku proporcji udziału różnych środowisk w działalności naukowej w skali sił zbrojnych, groziłoby wielkim błędem. Trzeba zatem ponadto oszacować i uwzględnić wielkość aktualnego udziału różnych środowisk w działalności naukowej sił zbrojnych w zakresie danej dyscypliny /specjalności, specjalizacji itp./.

Szasunek ten można ująć w tabelę:

Tabela 10

Środowisko naukowe	Udział w działalności NB w %
Uczelniane i akademickie	P^3
Pozauczelniane /samodzielne instytuty i ośrodki naukowo-badawcze, niektóre komórki dowództw i sztabów itp/.	P^4

Szacunek taki potrzebny jest oczywiście tylko wówczas, gdy poprzednią tabelę zostawia się przy pomocy ekspertów w ramach badań ankietowych.

Zespół prognostyczny /prognosta/ szczebla wyższego, opracowujący na podstawie prognoz cząstkowych prognozę zbiorczą /całościową/ dla określonego zbioru nauk, dyscyplin, specjalności itd., przystępując do charakterystyki poszczególnych tematów musi wykonać uprzednio jeszcze jedną i to bardzo odpowiedzialną czynność, a mianowicie - agregację tematów. Każda z prognoz cząstkowych zawierać powinna uporządkowany zestaw tematów przewidywanych do realizacji w przyszłości, dostosowany do obszaru zainteresowań prognozowanej specjalności naukowej /dyscypliny, podspecjalności, innej ważkiej specjalizacji/. Między poszczególnymi tematami różnych cząstkowych prognoz zachodzą zawsze określone związki, pozwalające na ich grupowaniu w rozleglejsze BLOKI tematyczne. Bloki te trzeba wydobyć. Niekiedy wystarczyć może przyporządkowanie tematów węższych rozleglejszym, np. tematów specjalistycznych poszczególnych rodzajów wojsk i służb tematom z zakresu taktyki ogólnej lub sztuki operacyjnej. Może jednak często zachodzić potrzeba nadania poszczególnym blokom tematycznym nowej nazwy, a więc sformułowania nowego tematu ogólnego. Analiza treści tak powstających bloków prowadzić może także do sformułowania zupełnie nowych tematów szczegółowych, mieszczących się w kręgu zainteresowań nauk już zaprognozowanych /w opracowanych już prognozach cząstkowych/. Wówczas oczywiście zachodzi potrzeba ponownego przemyślenia zagadnienia na szczeblu niższym, wymiany poglądów między zainteresowanymi prognostami /zespołami/, ewentualnie na forum zainteresowanej instytucji, i w razie

konieczności - uzupełnienia treści prognozy częściowej. W każdym jednak razie prognosta opracowujący prognozę zbiorczą /całościową/ przed przystąpieniem do charakteryzowania poszczególnych tematów musi merytorycznie skorygować otrzymane w prognozach częściowych zestawy tematyczne, budując nowy układ w oparciu o tematyczne bloki interdyscyplinarne /interspecjalistyczne/. W dalszej pracy powinien on ponadto w razie konieczności skorygować /ujednolicić/ ustalenia szacunkowe, przyjęte w poszczególnych prognozach częściowych. Konieczność taka zachodzić będzie przede wszystkim w odniesieniu do tematów częściowych łączonych we wspólne bloki tematyczne. Powinien on wreszcie przyjąć pewne współczynniki znaczenia poszczególnych prognoz częściowych, pozwalające mu ustalić kolejność - wg. ważności - tematów pochodzących z różnych prognoz częściowych i ujętych we wspólnym bloku tematycznym oraz we wspólnym tematycznym międzydyscyplinarnym zestawieniu. Współczynnik znaczenia poszczególnych prognoz częściowych określa prognoza rozwoju zjawiska wojny i walki zbrojnej, zawierająca m.in. ustalenia dotyczące roli poszczególnych rodzajów sił zbrojnych, wojsk i służb w wojnie. Można jej nadać określone wartości liczbowe od 0 do 10 albo słowne w skali trzy lub pięciostopniowej.

Wszystkie te ustalenia powinny uzyskać akceptację instytucji odpowiedzialnej za zbudowanie prognozy całościowej.

Dokonana w ten sposób charakterystyka tematów przewidywanych do realizacji w okresie objętym prognozą, umożliwia pełne ich uporządkowanie /w postaci list/ od najważniejszych do najmniej ważnych. Ułatwia to w przyszłości wyselekcjonowanie tych tematów, z których realizacji - w razie konieczności - można ewentualnie zrezygnować z najmniejszą szkodą dla sprawy obron-

ności. Charakterystyka tematów umożliwia też określenie niezbędnych dla ich realizacji potrzeb kadrowych, finansowych i innych i może stanowić jedną z podstawowych przesłanek dla opracowania badawczej /rozpoznawczej/ prognozy rozwoju potencjału naukowego.

Progności posługujący się w swej pracy metodami matematycznymi mogą czynność porządkowania tematów i określenia potrzeb w zakresie potencjału naukowego zrealizować za pomocą algorytmu zamieszczonego w załączniku nr 2. Algorytm ten może stanowić podstawę do opracowania programu na EMC. Rozwiązanie takie pozwala w pewnym stopniu zmniejszyć pracochłonność i przede wszystkim czasochłonność całego zadania.

Progności rezygnujący z wykorzystania aparatu matematycznego mogą dokonać porządkowania listy tematów przy pomocy metod rozumowych i intuicyjnych, a przede wszystkim drogą kolejnych przybliżeń. Wówczas kalkulację przewidywanych potrzeb w dziedzinie rozwoju zaplecza trzeba przeprowadzić oddzielnie, zestawiając sumę potrzeb wg. poszczególnych okresów prognozy /5,15, 25 lat/ lub według pięcioletci.

Już w fazie wstępnego określania problematyki badawczej /tematyki/ wyłoniła się możliwość i potrzeba zbudowania 2-3 wariantów zestawów tej problematyki /tematyki/. Zatem nawet nie wprowadzając żadnych dodatkowych zvariantowań /w postaci różnych przyjętych wartości potrzeb poszczególnych tematów lub różnych wariantów współczynników/, po zakończeniu porządkowania i zsumowaniu potrzeb ogólnych, również otrzyma się 2-3 warianty rozwiązań. W toku pracy celowo może się okazać dokonanie nowych zvariantowań, jednakże po zakończeniu tej fazy prac nad prognozą badawczą wydaje się wskazane ponowne ograniczenie liczby wa-

riantów do 2-3 tj., odrzucenie najmniej uzasadnionych.

Progności posługujący się algorytmem /załącznik 2/ otrzymają w rezultacie nie tylko uporządkowany wg. ważności zestaw tematów przyszłych prac naukowo-badawczych, ale także ocenę przyszłych ogólnych potrzeb w dziedzinie rozwoju potencjału naukowego. Natomiast nie posługujący się powyższym algorytmem uzyskali, w trakcie dotychczas zrealizowanych zabiegów, tylko szacunkową ocenę potrzeb tematów nowych, przewidywanych do realizacji w prognozowanym okresie.

Aby zestawić prognozę ogólnych potrzeb w dziedzinie rozwoju potencjału naukowego, należy uwzględnić także potrzeby dydaktyczne oraz potrzeby związane z kontynuowaniem prac zapoczątkowanych już wcześniej. W tym celu można posłużyć się uproszczoną metodą ekstrapolacji i analogii. Mianowicie założyć wstępnie, że proporcja między tymi trzema rodzajami działalności naukowej /nowe prace, prace kontynuowane i doskonałe, działalność dydaktyczna/ są stałe, a zatem utrzymują się także w prognozowanej perspektywie. Mając takie dane z badań ankietowych /zestawiono w tabeli 9/ oraz ocenę wielkości potrzeb wynikających z konieczności podjęcia tematów nowych, nie trudno ocenić potrzeby w zakresie realizacji zadań w pozostałych działach działalności naukowej.

Do uzyskanej w ten sposób oceny należy - jeśli to możliwe - wnieść pewne poprawki, wynikające z przewidywanych dotyczących zmiany warunków. Otóż trzeba ocenić, od czego zależy w ogóle oraz w konkretnej instytucji kształtowanie się proporcji między trzema interesującymi nas działami działalności naukowej. Z kolei należy ocenić, czy i na ile czynniki kształtujące te proporcje mogą w prognozowanej przyszłości ulec zmianie

i wreszcie - jak te zmienione czynniki mogą wpłynąć na zmianę proporcji.

Opisana wyżej metodyka prognozowania badawczego rozwoju potencjału naukowego najbardziej prawdopodobnie odpowiada aktualnie istniejącym konkretnym warunkom prognozowania. Nie jest to jednakże metodyka jedyna. Zawsze, w każdej sytuacji, niezwykle cenne jest prowadzenie tych samych prac prognostycznych różnymi metodami przy zastosowaniu różnych procedur badawczych. Dla tego celu - poza opisanymi już - przydatną może okazać się także metoda ekstrapolacji trendów.

Chcąc posłużyć się tą metodą, należy jednak zebrać dość ściśle dane o historii rozwoju danego zjawiska. Zebranie tych danych - wobec braku odpowiedniej statystyki, sięgającej w możliwie odległą przeszłość /co najmniej kilku pięcioleci/ - natrafia na razie jednak na znaczne trudności i praktycznie jest możliwe tylko w odniesieniu do stanów liczebnych kadr naukowych i pomocniczych.

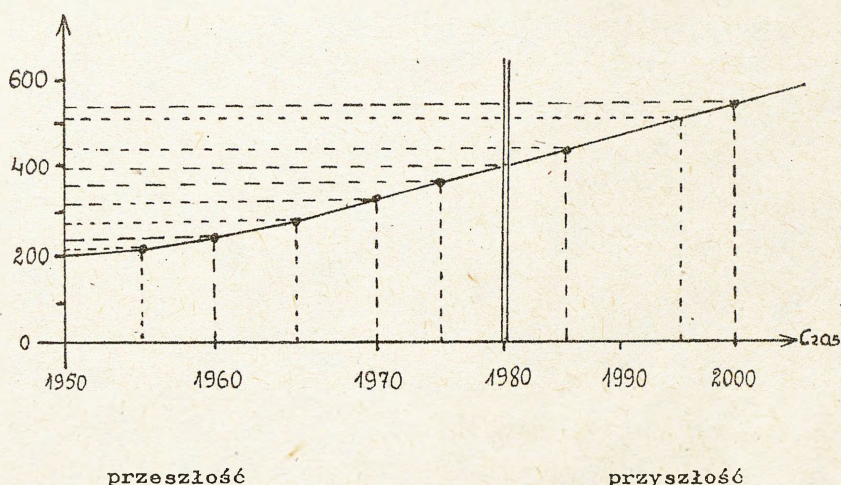
Prognozując rozwój kadr można zatem posłużyć się także metodą ekstrapolacji. Polega ona na ścisłym ustaleniu jak dotychczas rozwijały się kadry naukowe i pomocnicze w obrębie danej /prognozowanej/ nauki lub zbioru nauk, a następnie przedłużeniu po prostu zarejestrowanego trendu rozwojowego na prognozowany okres.

W tym celu należy:

1/ ściśle sprecyzować, kogo zaliczy się do grupy osób tworzących kadrę naukową i kadry pomocnicze w obrębie danej nauki lub zbioru nauk i w jaki sposób będzie się je wyróżniać spośród ogółu osób ujętych w ewidencji personalnej wojska.

2/ Uzyskać we właściwej komórce kadrowej sił zbrojnych dane pozwalające ustalić w odstępach np. 5-letnich stany liczebne kadr naukowych i pomocniczych uprawiających daną naukę /zespół nauk/; dane te można zarejestrować na wykresie /wykresach, wyróżniających specjalizację osób/:

stan liczebny
pracowników



Rys. 5

3/ Uśrednioną tendencję zarejestrowaną w przeszłości należy wydłużyć w przyszłość i odczytać, jakie mogą być orientacyjne stany liczebne kadr w okresach czasu objętych prognozą /za lat 5, 15, 25/.

W ten sposób sporządzona prognoza może być obciążona znacznym błędem. Błąd ten można zmniejszyć przeprowadzając następującą pracę myślową:

a/ ustalić - od czego zależy rozwój potrzeb kadrowych w zakresie prognozowanej nauki;

b/ ocenić - czy i na ile czynniki ustalone w punkcie a/ ulegną /mogą ulec/ w prognozowanej przyszłości zmianom;

c/ ocenić - jak te zmiany wpłyną na rozwój potrzeb kadrowych w sensie liczebnym i wnieść poprawki do wyników uzyskanych uprzednio z ekstrapolacji.

Wyniki uzyskane w rezultacie zastosowania różnych metod i procedur badawczych należy z sobą porównać. Porównanie to stanowić powinno źródło szeregu dodatkowych przemyśleń. Przeprowadzając odnośne rozumowanie powinno się dążyć do:

1/ wykrycia przyczyn uzyskania różnych wyników ;

2/ ustalenia, które z rozwiązań uznać należy za bardziej wiarygodne.

Niekiedy uzasadnione może być także przyjęcie do dalszych prac wielkości średnich.

2.2.3. Prognozowanie badawcze rozwoju struktury nauki /zbioru nauk/

Jak wiadomo - rozwój strukturalny nauki jest następstwem oddziaływania różnych czynników, zarówno epistemologicznych /a więc wewnątrznaukowych/, jak i zewnętrznych. Na etapie badawczym prognozowania przede wszystkim interesują nas czynniki wewnątrznaukowe.

Punktem wyjścia jest aktualnie istniejąca struktura danej nauki dogłębnie poznana w trakcie realizacji przedsięwzięć etapu analitycznego. Struktura ta podlegać będzie zmianom. Pełny zestaw problematyki badawczej jest uchwytym i wyraźnym wskaźnikiem, określającym lub pozwalającym określić kierunki i efekty tych zmian.

Zmiany mogą być formalne, dotyczyć np. pojawienia się i rozwoju nowych specjalności, dyscyplin naukowych lub ich zbiorów, oraz merytoryczne, takie np. jak wzrost społecznego i bezpośrednio odczuwalnego znaczenia praktycznego jakiejś nauki lub spadek atrakcyjności innej.

O wyodrębnieniu się nowej dyscypliny lub specjalności naukowej na ogół - z punktu widzenia epistemologicznego - przesądza fakt pojawienia się odrębnego /nowego/ przedmiotu badań lub odrębnego /nowego/ punktu widzenia; odmiennego spojrzenia na ten przedmiot /odmiennego względu, pod jakim ta nauka swój przedmiot bada/.

Trzeba jednakże ponadto wziąć pod uwagę inne przesłanki wewnątrznaukowe. O pojawieniu się nowej dyscypliny lub specjalności może przesądzić także odmiennosc jej metod badawczych. Czynniki ten oraz jego wpływ na przyszłą strukturę nauki będzie można w całej pełni uwzględnić dopiero po zaprognozowaniu rozwoju metodologii naukowej w ogóle, a metod badawczych interesujących nas nauki w szczególności. Jednak i bez tego można częściowo wpływ tego czynnika zarejestrować.

Wzrost znaczenia praktycznego jakiejś dyscypliny /specjalności/ znajduje swój wyraz w wadze jej /tej dyscypliny lub specjalności/ problematyki naukowej oraz częstotliwości jej /tej problematyki/ występowania. Na podstawie ukierunkowanej oceny rozwoju przewidywanej problematyki naukowej można zatem z dużym powodzeniem zmiany te - i jedno, i drugie - zaprognozować z sensownym wyprzedzeniem w czasie.

Zródłem dodatkowych przemyśleń może być zbadanie dotychczasowego rozwoju strukturalnego nauk wojskowych celem ustalenia istnienia i mocy panujących w tej dziedzinie trendów oraz ich

ekstrapolacji w przyszłości. Szczególnie metoda ekstrapolacji może ułatwić rozważania nad możliwością pojawienia się w przyszłości nauk interdyscyplinarnych. Jest to sprawą niezwykle ważną, gdyż współcześnie o postępie w ogóle przesądza głównie rozwój nauk interdyscyplinarnych.

Na zakończenie rozważań nad treścią prac etapu badawczego prognozowania trzeba zwrócić uwagę na jeszcze jedną nader istotną sprawę.

Stwierdziliśmy już, że problematyka badawcza nauk wojskowych - wobec szybkości rozwoju i zmian, jakim podlega ich przedmiot badań /walka zbrojna/, oraz wobec trudności metodologicznych - jest tak liczna, iż praktycznie nie można jej w całości i na czas zrealizować. Państwo i armia średniej wielkości mogą samodzielnie podjąć tylko niektóre spośród zadań naukowych, jakie stawia przed nimi życie. Zdecydowanie więcej zadań i niespółmiernie lepiej można rozwiązać wspólnie - wraz z sojusznikiem, a także korzystając, w miarę możliwości, z osiągnięć uzyskiwanych na tym polu w państwach spoza sojuszu, czy nawet potencjalnie wrogich.

Prognozy mogą oczywiście i powinny opracowywać wszystkie państwa sojuszu, choć nie należy odrzucać ewentualności powoływania w tym celu zespołów międzysojuszniczych. Natomiast bezwzględnie niezbędne są w procesie prognozowania wzajemne kontakty i konsultacje. Jedne z nich należałoby np. zaplanować po zakończeniu prac etapu badawczego, a przed rozpoczęciem następnego, programowego. Rezultaty prac etapu badawczego /w szczególności zaś hierarchicznie i chronologicznie zestawiony zbiór problemów naukowych przyszłości/ powinny być przedmiotem wymiany poglądów na szczeblu międzysojuszniczym. Takie

wspólne rozpatrzenie różnych wariantów przewidywań oraz ich porównanie może stać się podstawą dla dodatkowych przemyśleń i spostrzeżeń, i w efekcie prowadzić do udoskonalenia prognozy. Ale - co jest szczególnie ważne - takie międzysojuszniczo rozpatrzenie prognoz badawczych w trybie służbowym pozwala na skonkretyzowanie zakresu dalszych prac prognostycznych.

Rzeczą ze wszech miar wskazaną jest już w tej fazie działalności prognostycznej chociażby wstępne ustalenie podstawy "podziału" problematyki badawczej między partnerów, którzy w dalszej części powinni się już zajmować tylko problematyką "przydzieloną".

Nie zawsze oczywiście podział taki będzie możliwy, gdyż różne mogą być /w zakresie każdego problemu badawczego/ potrzeby danego państwa, wynikające z różnej chociażby skali zastosowania w praktyce rezultatów badań, z odmiennych warunków ich zastosowania itp.

Wydaje się, że trzeba by wziąć pod uwagę trzy rodzaje możliwych do zastosowania rozwiązań: 1/ problem naukowy powierza się do zbadania i rozwiązania jednemu państwu członkowskiemu sojuszu; 2/ problem naukowy powierza się zespołowi międzysojuszniczemu; 3/ problem naukowy rozwiązuje kilka państw niezależnie od siebie, po czym następuje konfrontacja rozwiązań i przejęcie prac przez zespół któregoś z państw lub przez zespół międzysojuszniczy.

Po rozpatrzeniu zatem prognozy badawczej /prognoz badawczych sporządzanych przez różne państwa sojuszu/ na forum międzysojuszniczym do jej treści musiałyby być wniesione niezbędne korekty i zmiany, polegające na skreśleniu wszystkich tych celów i zadań, które podejmie - zgodnie z porozumieniem - ktoś

inny. Zatem do dalszej "obróbki" pronostycznej pozostałyby tylko problemy i zadania, które w całości lub w części należy rozwiązać samodzielnie, oraz te, które niezależnie od faktu ich powierzenia do realizacji innemu państwu sojuszniczemu, zamierza się spróbować rozwiązać we własnym zakresie.

W przypadku, gdy przedmiotem prognozy jest w całości jakaś nauka /specjalność, dyscyplina/ lub system nauk /nauki ściśle wojskowe/, a skonkretyzowane cele sprowadzają się do ustalenia prognozy problematyki badawczej, rozwoju potencjału naukowego oraz struktury danej dziedziny - wówczas czynności opisane wyżej wyczerpują w zasadzie treść etapu badawczego^{1/}.

Jednakże obiektem prognozy może być - jak to już wielokrotnie stwierdziliśmy - jakiś wycinek tego, co nazywamy nauką. Wówczas ogólnie zadanie prognostyczne, zgodnie z którym np. dana katedra ma opracować prognozę uprawianej przez nią dyscypliny naukowej, może zostać w rezultacie prac realizowanych w ramach etapu analitycznego rozbite na szereg zadań bardziej szczegółowych. Jednym z takich zadań może być na przykład prognoza rozwoju zaplecza naukowego danej dyscypliny lub prognoza rozwoju programów nauczania danej dyscypliny czy też jeszcze jakaś inna prognoza wycinkowa. W takim przypadku treść szczegółowa prac etapu badawczego będzie oczywiście inna. Zawsze jednak sprowadzać się ona będzie do: prognostycznego określenia systemu celów /zadań/ zgodnych z przyjętym celem generalnym; oceny ich znaczenia i współzależności oraz /lub/ wstępnego, rozpoznawczego określenia przewidywanego stanu obiektu prognozy w przyszłości /stosownie do ustalonych horyzontów czasowych/.

1/ Metodyka wspólnego prognozowania rozwoju nauk i techniki w krajach członkowskich RWPG - Prognostyka PR 19 z 1975 r. Wyd. MNSWiT, s.12.

2.3. Etap programowy

W ramach tego etapu działalność prognostyczna powinna doprowadzić do sprecyzowania sposobów osiągnięcia celów nakreślonych w prognozie badawczej. Prognoza programowa jest więc zatem jak gdyby udoskonaloną, uzupełnioną i skorygowaną wersją prognozy badawczej, jest jej rozwinięciem o czynniki dotychczas nie brane pod uwagę.

Prognoza badawcza - koncentrowała naszą uwagę na POTRZEBACH nie troszcząc się na razie o MOŻLIWOSCI. Między potrzebami i możliwościami zachodzą jednak zawsze określone związki. MOŻLIWOSCI nauki zależą zarówno od czynników obiektywnych, niezależnych od woli i dążeń ludzkich, jak i od czynników subiektywnych, takich jak aspiracje i celowa, rozumna działalność człowieka. Przy tym czynniki subiektywne nie są wcale drugorzędne i mniej znaczące.

Zatem w prognozach rozwoju nauki NIE MOŻNA pomijać działalności ludzkiej, jako że KSZTAŁTUJE ona możliwości nauki;

Działalność ta zmierza zawsze do tego, aby - jeśli to tylko możliwe - dostosować realne możliwości nauki do potrzeb i wymagań, jakie przed tą nauką wyrastają w procesie praktyki społecznej. I to jest zależność pierwotna. Jednakże jest także zależność wtórna, odwrotna - i z reguły mająca rangę instancji ostatecznej: jeżeli możliwości nie dorastają do poziomów potrzeb, wówczas z zaspokojenia jakiegś ich części trzeba niestety zrezygnować. Ważne jest jednak, aby zrezygnować z zaspokojenia potrzeb nie najważniejszych dla nadrzędnego celu społecznego, nie decydujących o przyszłości^{1/}. O ile prognoza

1/ Teoretycznie rzecz biorąc, można przewidywać także ewentualność odwrotną: możliwości nauki są większe niż realne potrzeby określone nadrzędnymi celami społecznymi. Taka sytuacja prowadzi z kolei do marnotrawstwa.

badawcza koncentrowała się na określeniu przyszłych zadań nauki dbając głównie o to, aby był to zestaw zadań wyczerpujący i zgodny z nadrzędnymi celami społecznymi - o tyle prognoza programowa jest rezultatem poddania prognozy badawczej krytycznej ocenie z punktu widzenia realnych możliwości. Jest to jednakże ocena konstruktywna - koncentruje się bowiem na określeniu, co można lub co należy uczynić w dziedzinie kształtowania realnych możliwości nauki, aby była ona w stanie podołać przyszłym zadaniom. W rezultacie tej oceny może nastąpić konkretyzacja zadań wypracowanych w etapie badawczym.

Etap programowy działalności prognostycznej obejmuje zatem prace, których celem jest urealnienie zamierzeń oraz określenie sposobów postępowania, zapewniających stworzenie warunków niezbędnych dla realizacji tych zamierzeń.

Prognoza programowa stanowi podstawowy materiał pozwalający decydentowi w sposób najbardziej racjonalny wybrać najodpowiedniejszy /spośród możliwych/ kierunek rozwoju.

W etapie programowym - podobnie jak w poprzednim - kolejność rozwiązywania poszczególnych zagadnień nie jest obojętną. Pracę mianowicie należy rozpocząć od przewidywania przyszłego rozwoju potencjału naukowego /uwzględniając jego związki z rozwojem strukturalnym nauki/, a zakończyć wniesieniem niezbędnych urealniających poprawek do przewidywanej problematyki naukowej. Podkreślić tu należy inną aniżeli w etapie badawczym kolejność rozpatrywania poszczególnych zagadnień, która wynika z tego, że możliwości rozwiązania problemów badawczych zależne są od potencjału naukowo-badawczego,

Prognozując rozwój kadr naukowych i pomocniczych w ramach etapu programowego należy oprzeć się na wynikach zarówno

etapu analitycznego, jak i badawczego. Z etapu analitycznego niezbędne są ustalenia określające od czego zależy rozwój kadr naukowych i pomocniczych lub inaczej - co, jak i na ile wpływa na ten rozwój. Chodzi o pełne zdanie sobie sprawy z mechanizmów regulujących rozwój tych kadr. Z etapu badawczego niezbędne są ustalenia określające docelowy, odpowiadający potrzebom stan ilościowy i jakościowy kadr naukowych i pomocniczych.

Całość wysiłków w ramach prognozowania programowego sprowadza się do odpowiedzi na pytanie: co można /jak i kiedy/ uczynić w tych wszystkich dziedzinach, które mają wpływ na rozwój kadr naukowych, aby osiągnąć na czas możliwie najbliższy, najlepiej odpowiadający przewidywanym potrzebom nauki stan ilościowy i jakościowy /według specjalności/ kadr.

W praktyce możliwości postępowania jest zazwyczaj wiele, w związku z czym prognoza programowa z reguły jest wielowariantowa. Liczba przedkładanych decydentowi wariantów nie powinna być jednak nadmiernie duża - wybrać należy warianty rzeczywiście różniące się między sobą i najbardziej prawdopodobnie.

Zasady i metody prognozowania programowego rozwoju zaplecza naukowego są identyczne: znając z jednej strony wszystkie związki i zależności decydujące o możliwości sterowania rozwojem tego zaplecza, a ze strony drugiej - potrzeby, można doprowadzić do sprecyzowania kilku możliwych do przyjęcia dróg postępowania.

Zwrócić przy tym należy uwagę, że rozwój określonej dyscypliny czy specjalności naukowej odbywa się w oparciu o wspólne dla wielu z nich elementy zaplecza naukowego. Niezwykle rzadko zdarza się bowiem, aby określone laboratoria, urządzenia, a już z całą pewnością biblioteki, poligony itp. służyły wy-

łącznie jednej dyscyplinie lub specjalności naukowej. Dużą rolę mają więc tu do spełnienia zespoły opracowujące prognozy zbiorcze.

Podobnie odbywać się może prognozowanie programowe rozwoju nakładów finansowych na naukę. Tutaj również należy uwzględnić pełną specyfikę. Mianowicie prognozowane potrzeby w dziedzinie nakładów finansowych nie ograniczają się do szacunku kosztów związanych z badaniami problematyki naukowej. To tylko jedna część tych nakładów - drugą stanowią nakłady na realizację zamierzeń w dziedzinie rozwoju kadr i zaplecza naukowego.

Prognozowanie programowe rozwoju potencjału naukowego jest przedsięwzięciem wysoce złożonym głównie na skutek rozległości powiązań zewnętrznych. Na przykład: tylko część kadr naukowych - to ludzie poświęcający się całkowicie nauce w sensie tworzenia wiedzy naukowej. Większość z nich bowiem jest ponadto /i często przede wszystkim/ nauczycielami, administratorami; ciążą na nich obowiązki z tytułu służby wojskowej itd. Prognoza rozwoju kadr naukowych sporządzona na podstawie ustaleń przyszłych potrzeb w zakresie działalności naukowo-badawczej nie jest zatem w stanie oddać wszystkich potrzeb kadrowych, zaspakajanych przez tych ludzi. Ponadto stanowi ona część innej prognozy - prognozy rozwoju kadr wojskowych. Trzeba ją zatem traktować wyłącznie jako POSTULAT pod adresem autorów całościowej prognozy KADROWEJ.

Podobnie rzecz się ma z problemami zaplecza naukowego. Na przykład: jednostki wojskowe i poligony są niezbędne nauce dla eksperymentów i doświadczeń. Jednak służą przecież nie tylko, a nawet nie głównie temu celowi. Siły zbrojne - to

przede wszystkim środek walki, a nie warsztat naukowy. Poligony są więc przede wszystkim ośrodkami szkolenia sił zbrojnych itd. itp. Prognoza programowa rozwoju zaplecza naukowego nie jest więc również prognozą zakończoną. Stanowi przede wszystkim POSTULAT pod adresem autorów innych prognoz; na przykład: prognozy rozwoju szkolnictwa wojskowego. W całości dotyczy to także prognozy rozwoju nakładów finansowych.

Poważny wpływ na możliwości "przerobowe" nauki /różnych naukowych dyscyplin i specjalności/ mają rozwiązania strukturalne. W prognozie badawczej rozwoju struktury nauk wojskowych uwzględnia się przede wszystkim przesłanki epistemologiczne, wewnątrznaukowe. Natomiast w prognozie programowej trzeba wziąć pod uwagę głównie przesłanki zewnętrzne - wynikające z konkretnych potrzeb społecznych. O jakie mianowicie przesłanki tu chodzi? O powstaniu i tempie rozwoju naukowej specjalności i dyscypliny na równi z przesłankami przedmiotowymi oraz podmiotowymi decydują na przykład: uformowanie się środowiska naukowego w postaci grupy uczonych - specjalistów; częstotliwość i rozmach powstawania dzieł naukowych z zakresu tej nowej formującej się nauki; istnienie i rozwój czasopiśmiennictwa naukowego; uformowanie się instytucji naukowej z zakresu tej nowej nauki /zakład, katedra, instytut naukowy/ itd.

Tempo rozwoju środowiska naukowego, częstotliwość ukazywania się dzieł, rozwój czasopiśmiennictwa, ilościowy i jakościowy rozwój instytucji są wskaźnikami rozwoju nauk uformowanych już dawniej. Mogą one rozwijać się żywiołowo - niejako demonstrując swą "siłę przebicia", a więc obok i niezależnie od poczynąń administracyjnych i klimatu społecznego. Jednak brak zamówień na prace naukowe, torpedowanie prób ich wdrożenia,

brak poparcia finansowego czy nawet choćby tylko moralnego, niechęć w usuwaniu trudności technicznych w dziedzinie wydawniczej i w ogóle obojętność władz i całego społeczeństwa mogą bardzo skutecznie opóźnić, a nawet zahamować rozwój każdej nauki, nawet potencjalnie bardzo prężnej. I odwrotnie - poczynania administracyjne i poparcie społeczne mogą bardzo przyspieszyć proces formowania się i dynamiki rozwoju każdej nauki.

Prognozowanie programowe w dziedzinie rozwoju strukturalnego nauki polega zatem na zbadaniu i ustaleniu dróg celowego oddziaływania na proces formowania się i rozwoju nauk, stosownie do przewidywanych w etapie badawczym celów, zadań i zamierzeń. Trzeba zatem ustalić, jakie posunięcia w tej dziedzinie /a ściślej, jakie kompleksy posunąć/, kiedy i z jakim rozmachem mają być przedsięwzięte; jakie mogą przynieść efekty w postaci wzrostu dodatkowego możliwości "przerobowych" nauki itd.

Efekty prognozowania programowego rozwoju strukturalnego nauki powinny być z kolei uwzględnione w treści prognoz rozwoju potencjału naukowego, którego możliwości "przerobowe" - dzięki zmianom strukturalnym - mogą się spotęgować lub obniżyć.

Całość powyższych prac etapu programowego można zrealizować - podobnie jak w etapie badawczym - posługując się metodami uniwersalnymi i ogólnonaukowymi, wykorzystując wycinkowo także metody oparte na ocenach ekspertów^{1/}, scenariusza i symulacji. Zakładając pewne uproszczenia można kompleksowi

1/ Bardzo pomocna może tu okazać się konsultacja potrzeb w dziedzinie rozwoju zaplecza w instytucjach odpowiedzialnych za ten rozwój np. Departament Kadr, Finansów itd.

tych prac nadać postać algorytmu i ewentualnie zrealizować je przy pomocy komputera.

Ostatnią czynnością etapu programowego jest poprawienie prognozy badawczej rozwoju problematyki naukowej przez porównanie ilościowe prognozowanych POTRZEB i MOŻLIWOSCI /potrzeby po porozumieniach międzyojuśniczych powinny być skorygowane i ograniczone do zestawu problematyki naukowej powierzonej do zbadania lub rozwiązania w kraju/. Wszystkie te potrzeby /ustawione hierarchicznie/, które nie mieszczą się w zakresie przyszłych możliwości nauki, muszą być "odcięte" i odrzucone z listy przewidywanych do realizacji w perspektywie 5,15 czy 25 lat. Po rozwiązaniu spraw hierarchii ważności i chronologii jest to czynność całkowicie mechaniczna.

W rezultacie prac etapu programowego powstaje prognoza określająca w zvariantowanej formie możliwe drogi rozwoju potencjału i kształtowania się struktury nauki oraz zawierająca zsynchronizowane z zakładanymi w przyszłości możliwościami nauki, zestawienie przewidywanej i możliwej do podjęcia problematyki naukowej, wcześniej już zgranej z nadrzędnymi celami społecznymi. Warianty dróg rozwoju nie są jednak ostatecznie dopracowane - są to raczej hipotezy naszkicowane wstępnie. Do ich pełnego opracowania, do nadania im formy i treści niezbędnej do powzięcia decyzji brak przede wszystkim oceny ich kosztów społecznych, porównania korzyści i nakładów. Wszechstronna ocena wariantów dróg dalszego rozwoju - to podstawowa treść ostatniego etapu prognozowania rozwoju nauki, czyli etapu organizacyjnego.

2.4. Etap organizacyjny

Podstawowym zadaniem etapu organizacyjnego prognozowania jest dokonanie wszechstronnej oceny efektywności każdego z wariantów możliwych dróg rozwoju nauki. Z reguły poszczególne warianty dróg postępowania należy poddać ocenie z punktu widzenia takich kryteriów, jak: kryterium pewności prognozy; kryterium polityczne i społeczne; kryterium ekonomiczno-techniczne i kryterium systemowości.

Ocena pewności prognozy jest nadzwyczaj trudna i ryzykowna. Dotychczas nie ma metod pozwalających na dokonanie jej w sposób niezbędny lub choćby z dostatecznie dużą trafnością. Najbardziej wskazane jest zaangażowanie do tego ekspertów; zdanie się na ich doświadczenie i intuicję. Ponadto do wyników tej oceny nie należy przywiązywać nadmiernie wielkiej wagi, w tym sensie, że warianty uznane za najmniej pewne nie powinny być w tej fazie rozważań odrzucane.

Ocena według kryterium społeczno-politycznego polega na próbie spojrzenia na każdy z proponowanych wariantów możliwych dróg rozwoju nauki przez pryzmat skutków jego wyboru i realizacji dla społeczeństwa, dla wewnętrznej i zagranicznej polityki kraju, dla gospodarki, nauki w ogóle, techniki, ideologii itd., wreszcie dla prestiżu państwa, sił zbrojnych, nauk wojskowych.

Ocena ta wiąże się ściśle z oceną wg kryterium ekonomiczno-technicznego. Ta ostatnia polega na wszechstronnym zważeniu ekonomiczno-technicznych kosztów i korzyści wynikających z realizacji każdego z przygotowanych wariantów dróg postępowania. W tym celu konieczne jest zazwyczaj opracowanie pełnego zestawu

kryteriów ekonomiczno-technicznych tej oceny, mierzących kapitałowość, wymagane kadrowo i materiałowe, efekty ekonomiczno-techniczne, niezbędne warunki i koszty ich tworzenia itd.

Wreszcie ocena według kryterium systemowości. Polega ona na próbie ustalenia: na ile każda z możliwych dróg rozwoju prognozowanej nauki uwzględnia interesy wszystkich strukturalnych składników zarówno systemu obronności, jak i systemu "nauka-technika-produkcja".

Również te oceny /wg. kryterium polityczno-społecznego, ekonomiczno-technicznego i systemowości/ przeprowadzić można tylko przy pomocy ekspertów.

W rezultacie prac etapu organizacyjnego prognoza programowa zostaje uzupełniona. Każdy z przewidywanych w niej wariantów dróg rozwoju nauki uzyskuje możliwie pełną i wszechstronną ocenę, charakteryzującą wszystkie jego walory i niedomogi, efekty i koszty. W ich wyniku uzyskuje się też - w miarę możliwości - bardziej lub mniej szczegółowy harmonogram prac, zabiegów, poczynañ, jakie trzeba będzie przedsięwziąć w wypadku wyboru tego właśnie wariantu.

Prognoza w takiej postaci stanowić może już podstawę dla dokonania przez kompetentne władze wyboru dróg dalszego rozwoju. Trzeba podkreślić, że dokonywanie takiego wyboru NIE NALEŻY do prognostów - przygotowują oni TYLKO materiał do decyzji. Każdy wariant możliwego rozwoju powinni oni przedstawić równie rzetelnie, nie usiłując narzucić decydentom swego wyboru. Zachowanie pełnego obiektywizmu w pracy prognostów jest równie konieczne, jak i trudne.

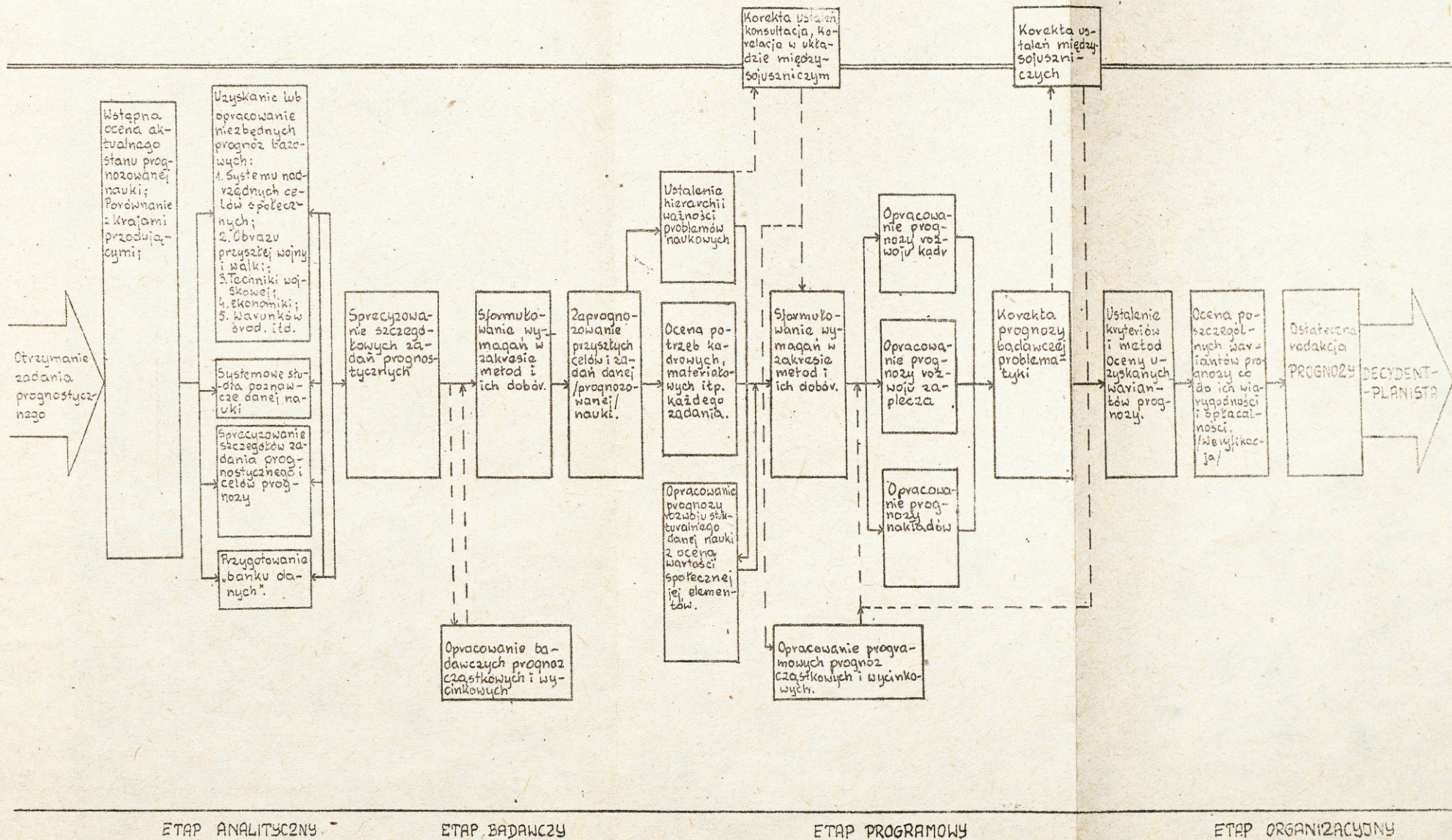
Całość proponowanej metodyki badań prognostycznych można ująć w postaci następującego, ogólnego schematu /rys. 6 /

Wyodrębnione za "Metodyką prognozowania rozwoju nauki i techniki w krajach członkowskich RWPG"^{1/} cztery etapy badań prognostycznych i cztery stopnie szczegółowości prognoz, powstających w rezultacie prac każdego z nich, mają charakter szczególny. Warto przede wszystkim zwrócić uwagę na to, że oczekiwanie z rozpoczęciem etapu następnego aż do czasu ukończenia poprzedniego wcale nie jest konieczne. Kolejność prac jest nader istotna, ale głównie w generaliach. Jest to okoliczność ważna z punktu widzenia organizacyjnego. Prace można rozdzielić mianowicie według etapów. Podział ten może pójść jeszcze dalej - na przykład według elementów obiektu prognozy: prognoza problematyki naukowej, prognoza kadr naukowych /pomocniczych/, prognoza zaplecza /a dalej prognozy elementów tego zaplecza, wyodrębnione mniej lub bardziej szczegółowo/, prognoza struktury nauki itp. - wcale nie ryzykując, że autorzy etapu kolejnego nie będą mieli co robić dopóki nie zostanie zakończony poprzedni etap prac.

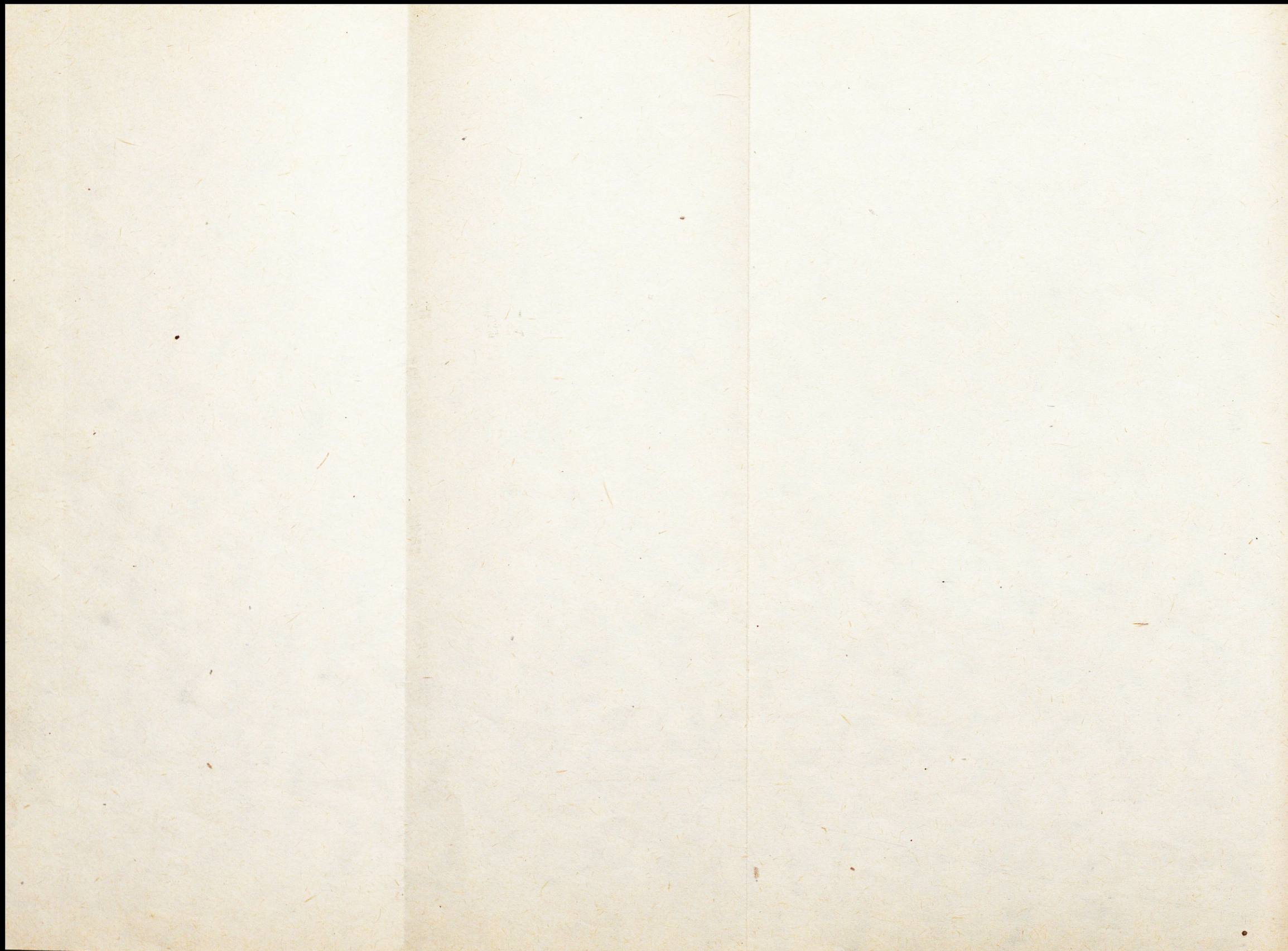
Warto zwrócić uwagę także na to, że nie zawsze i nie każda prognoza musi przejść przez wszystkie fazy jej powstawania i przybrać ostatecznie postać prognozy organizacyjnej. Wszystkie, na przykład prognozy rozwoju zjawisk niezależnych od ludzkiej działalności z reguły "kończą się" na etapie badawczym.

1/ Prognozyka PR 19 z 1975 r., Wyd. MNSWiT.

IDEOWY SCHEMAT METODYKI PROGNOZOWANIA ROZWOJU NAUK WOJSKOWYCH.



rys 6.



Istotną właściwością metodyki prac prognostycznych jest także ich hierarchiczność: prognozy szczegółowe, częściowe, problemowe muszą być agregowane i uogólniane na coraz wyższych szczeblach, stosownie do potrzeb decydentów oraz wyższych szczebli. Jednakże praca zespołów agregujących i uogólniających rezultaty szczegółowych badań prognostycznych nie jest wyłącznie działalnością adaptacyjną. Musi także zawierać elementy czysto badawcze. Zestawiając prognozę rozwoju jakiejś dyscypliny naukowej na podstawie prognoz specjalności wchodzących w zakres tej dyscypliny nie można się ograniczyć do ich zsumowania. Trzeba przede wszystkim podjąć trud opracowania prognozy rozwoju w zakresie teorii ogólnej tej dyscypliny. Trzeba ponadto wykonać pracę, mającą na celu spojrzenie na prognozy rozwoju poszczególnych specjalności z punktu widzenia całości, całej dyscypliny. W tym świetle często niestety okazuje się, że prognozy częściowe są zbyt jednostronne. Wówczas trzeba cały cykl prac prognostycznych w zakresie prognoz specjalności powtórzyć od nowa, biorąc pod uwagę względy i postulaty szczebla wyższego /dyscypliny naukowej/. I wreszcie często niektóre badania można sensownie zrealizować dopiero na szczeblu wyższym. Przykładem może tu być bardzo potrzebna ocena praktycznej przydatności różnych nauk w przyszłości. Oceny takiej można dokonywać tylko na "wyższym szczeblu" hierarchii strukturalnej nauki; stopień "przydatności" różnych specjalności naukowych można ocenić tylko na szczeblu dyscypliny naukowej, a dyscyplin - na szczeblu ich zbioru, ich systemu.

Nie można poprzestać także na prognozach rozwoju kadr poszczególnych specjalności - trzeba na szczeblu dyscypliny naukowej, a nawet całego systemu nauk wojskowych, nie tylko

prognozy to zsumować, ale przeprowadzić również oryginalne i całościowe badania nad problemem rozwoju kadr w obrębie całej dyscypliny i całego systemu nauk. Trzeba uzyskać wyniki porównać z wynikami badań cząstkowych i dopiero na tej podstawie sformułować prognozę ostateczną - zarówno programową, jak i organizacyjną.

Dotyczy to w całości również prognoz rozwoju kadr pomocniczych, całego zaplecza naukowego i nakładów finansowych.

2.5. Właściwości metodyki opracowywania kolejnej prognozy

Cykliczność opracowywania prognoz narzucona ustaleniami instrukcji o prognozowaniu obronnym kryje w sobie pewne szczególne możliwości. Otóż nie każda nowa prognoza musi być prognozą opracowywaną od początku, jakgdyby na pustym miejscu. Przeciwnie, powstaje pewna ciągłość prac, w której prognoza poprzednia stanowić może punkt wyjścia do opracowania następnej, na zasadzie wyłącznie jej unowocześnienia, udoskonalenia, aktualizacji. W tej sytuacji wystarczyć może niekiedy: 1/ dokonanie gruntownej oceny prognozy poprzedniej, ustalenie wszystkich jej mocnych i słabych punktów, a w szczególności co w niej powinno być zmienione i dlaczego; 2/ zrealizowanie wynikających stąd problemowych i wycinkowych prac badawczych; 3/ uzupełnienie ich rezultatami tekstu aktualnych w dalszym ciągu elementów prognozy dotychczasowej.

Ocenę prognozy poprzedniej powinno się dokonywać przy pomocy odpowiednio dobranych ekspertów, rekrutujących się zarówno spośród autorów i współautorów prognozy poprzedniej jak i spośród jej użytkowników /decydentów, planistów itd./.

Opracowanie tekstu nowej prognozy w tej sytuacji staje się już głównie pracą o charakterze głównie redakcyjnym.

Rozwiązanie takie jest jednakże do przyjęcia tylko w cyklu 2-3 kolejnych prognoz. Kontynuowanie takiego stylu pracy grozi niebezpieczeństwem poważnych przeoczeń. Dlatego też co jakiś czas należy bezwzględnie podjąć trud opracowania kolejnej prognozy zupełnie od nowa.

UKŁAD

treści PROGNOZY rozwoju nauk wojskowych - a także dowolnej
dyscypliny lub specjalności
/jedno z możliwych rozwiązań - przykład/

1. Ocena aktualnego stanu danej nauki /grupy nauk/.

a/ Ocena dotychczasowego rozwoju i istniejącego stanu wiedzy naukowej i jej struktury, przedmiot badań, a także aspekt i punkt widzenia, pod którym dana nauka bada ów przedmiot oraz ewentualna ocena rozwoju poglądów na przedmiot badań danej nauki; dotychczasowy rozwój i aktualne poglądy na strukturę danej nauki, jej związki z innymi naukami i jej miejsce w rozleglejszym systemie nauk; ocena przydatności danej nauki dla praktyki wojskowej - o ile to możliwe w przekroju historycznym; ocena aktualnego stanu wiedzy naukowej w zakresie danej nauki lub grupy nauk, - w szczególności możliwie precyzyjne ustalenie, które twierdzenia danej nauki grupy nauk są w istocie tylko hipotezami, które są wręcz wątpliwe lub które można uznać za nieudowodnione^{1/}.

b/ Ocena dotychczasowego rozwoju i aktualnego stanu potencjału naukowego / w szczególności: ilościowy i jakościowy rozwój i stan aktualny kadr naukowych, zaplecza danej nauki lub grupy nauk - w tym także próba ustalenia co tworzy to zaplecze - oraz nakładów finansowych/.

c/ Ocena rozwoju i stanu aktualnego instytucjonalnego i

1/ Można ująć w formie tabeli lub bardziej zgeneralizowanego opisu

organizacyjnego ujęcia danej nauki /grupy nauk/ i jej potencjału naukowego.

d/ Ewentualnie, jeżeli jest to wymagane w zadaniu prognostycznym lub potrzebne ze względów warsztatowych: ocena dojrzałości metodologicznej, a w szczególności rozwoju i stanu aktualnego metod i technik badawczych danej nauki /grupy nauk/, ich stosowności, wiarygodności, powszechności itd.

W każdym z powyższych punktów pożądanę jest: 1. skonstatowanie choćby hipotetyczne, pewnych prawidłowości rozwojowych /o ile jest to możliwe w rezultacie studiów poznawczych/; 2/ scharakteryzowanie tendencji rozwojowych danej nauki /grupy nauk/, zauważalnych w skali kraju, państw Układu Warszawskiego i NATO o ile udało się je uchwycić.

2.Charakterystyka Przyjętych wstępnie założeń.

3. Prognoza rozwoju danej nauki /grupy nauk/ w okresie najbliższego 25-lecia z wydobyciem i zaznaczeniem horyzontu lat 15 i 3 tam gdzie jest to uzasadnione treścią przewidywań.

a/ Zestawienie prognozowanej na przyszłość problematyki naukowo-badawczej z szacunkową oceną prawdopodobnych kosztów tych prac.

Zestawienie to może być ujęte w formie tabeli z opisem

Problemy naukowo-badawcze /ewent. także podproblemy a nawet poszczególne tematy i podtematy/	Przewidywany termin realizacji /od-do/	Przewidywane koszty		Uwagi
		Kadrowe	Zakres i rozmach eksperym.	
1	2	3	4 i b.d.	

Koszty kadrowe /osobowe/ należy przedstawić wg specjalności. Koszty eksperymentowania i doświadczeń w formie oceny

zakresu tych przedsięwzięć i ich rozmachu/ jaki udział wojsk, dowództw i sztabów, sprzętu spoza uczestniczących jednostek, rozmach przestrzenny i czasowy, wymagania poligonowe itd./. Poza tymi rubrykami w kolumnie przewidywanych kosztów powinny się znaleźć szacunkowe ustalenia wysokości nakładów finansowych; materiałowych; potrzeby w zakresie rozbudowy zaplecza naukowego specjalnie w celu realizacji danego problemu lub ich grupy itd.

O ile w rezultacie prac badawczych powstało kilka wariantów prognozy /raczej wyjątkowo może prognoza nie być zvariantowana/ wówczas każdy wariant przewidywanej na przyszłość prognostyki naukowo-badawczej może być ujęty w tabeli i oddzielnie opisany. Taki opis powinien conajmniej zawierać ocenę danego wariantu przewidywań pod względem jego prawdopodobieństwa, celowości w świetle celów nadrzędnych, kosztów społecznych oraz innych zarówno walorów jak i wad.

W tabelach ponadto - w miarę możliwości - powinien być wyodrębniony horyzont lat 25,15 oraz ewentualnie także 5.

b/ Przewidywany rozwój potencjału naukowego w zakresie danej nauki /grupy nauk/, ewentualnie w kilku wariantach wraz z uzasadnieniem i oceną każdego wariantu, sporządzoną podobnie jak w punkcie a/.

Rozwój poszczególnych składowych potencjału naukowego /kadry, zaplecze i infrastruktura nauki, nakłady na naukę/ może być ujęty w tabelach, oddzielnie dla każdego wariantu.

c/ Przewidywany rozwój struktury danej nauki /grupy nauk/, a także form jej organizacyjnego i instytucjonalnego ujęcia. W rozdziale tym powinna znaleźć się przede wszystkim odpowiedź na następujące pytania:

- czy i jakie - w okresie objętym prognozą - mogą się pojawić nowe dyscypliny /specjalności, specjalizacje naukowe/?

- które spośród nauk wojskowych /dyscyplin, specjalności, podspecjalności, a nawet zupełnie wąskich specjalizacji/ mogą okazać się najbardziej perspektywiczne i przynosić praktyce w dziedzinie obronności najwięcej korzyści/ inaczej: w rozwój których spośród tych nauk najbardziej warto inwestować/?

- czy należy oczekiwać powstania jakichś nowych instytucji naukowych w przyszłości objętej prognozą?. Jak może się zmieniać forma organizacyjnego ujęcia potencjału naukowego?

- czy i jak mogą w przyszłości zmieniać się związki i zależności nauk wojskowych /w całości lub prognozowanej dyscypliny, specjalności, podspecjalności naukowej/ z innymi naukami i innymi dziedzinami działalności ludzkiej oraz jakie stąd należy wysnuć wnioski dla polityki naukowej?

Każdy z wariantów możliwego strukturalnego i instytucjonalnego rozwoju nauki powinien być ujęty oddzielnie wraz z uzasadnieniem oraz oceniony /stopień prawdopodobieństwa, zalety, wady, a w tym koszty i przydatność praktyczna z punktu widzenia nadrzędnych celów społecznych/.

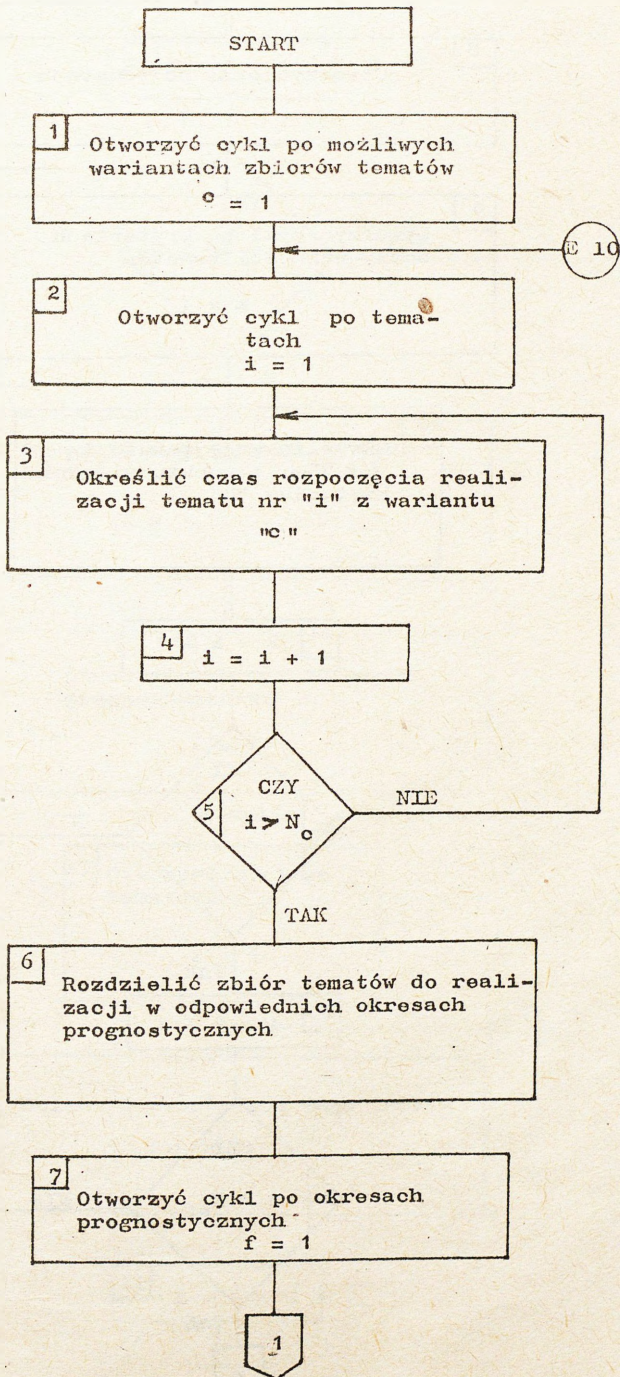
4. Sprawozdanie /relacja/ z przebiegu prac prognostycznych. Opis stosowanych metod i technik badawczych, a także przedsięwzięć organizacyjnych. Ocena ich skuteczności. Wnioski i postulaty na przyszłość. Itd.

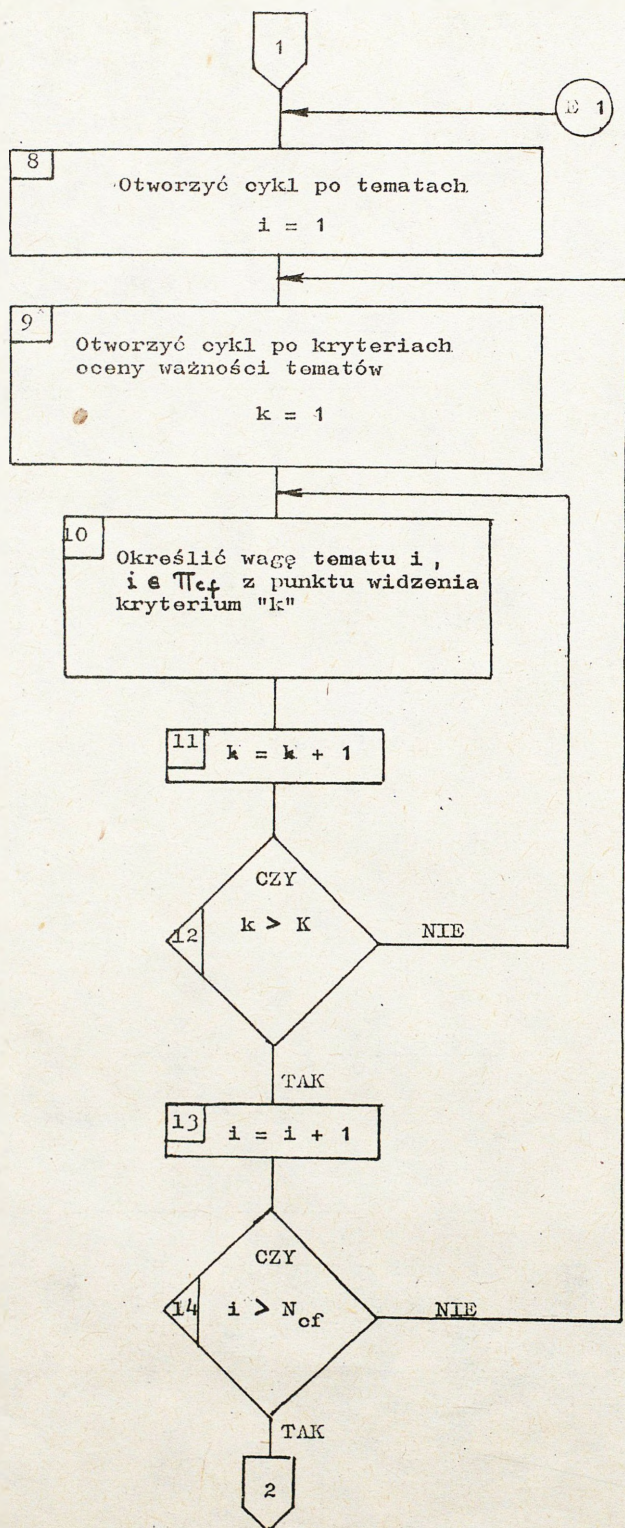
ZAŁĄCZNIKI:

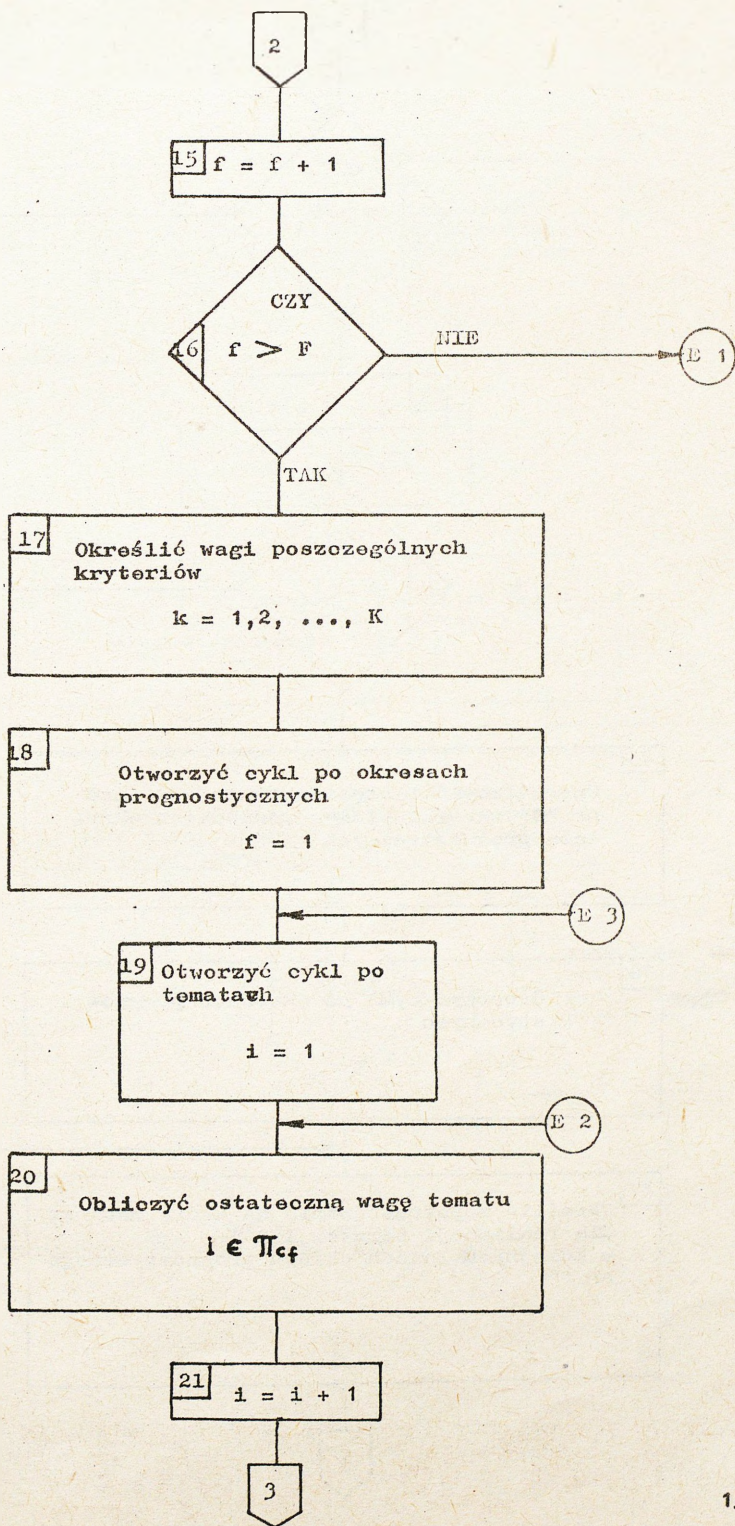
a/ Prognozy rozwoju tych specjalności naukowych i dyscyplin, które wchodzi w zakres dyscyplin lub grupy nauk prognozowanej/ o ile takie cząstkowe prognozy były wykonywane i wy-

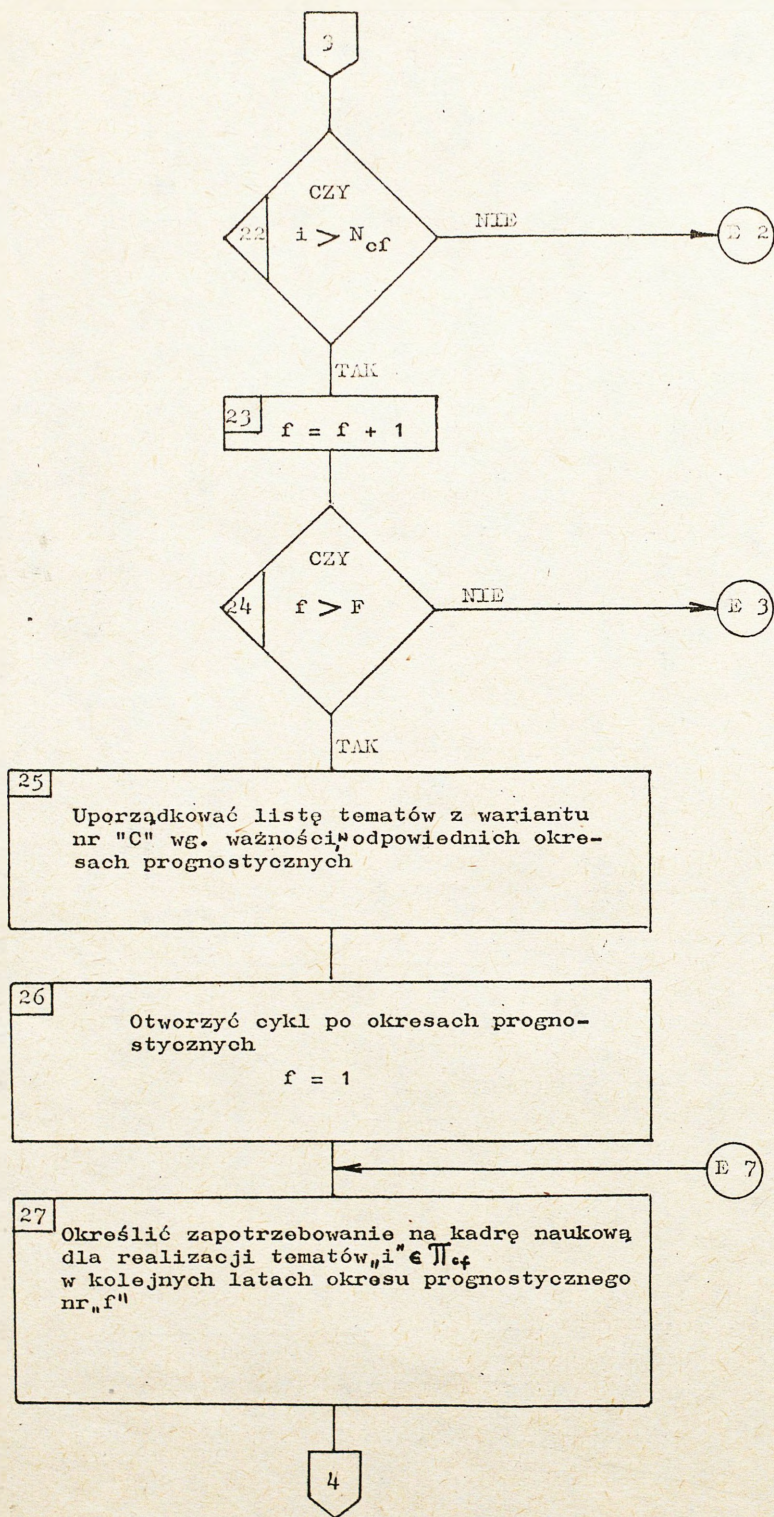
korzystywane przy zestawieniu prognozy całościowej/.

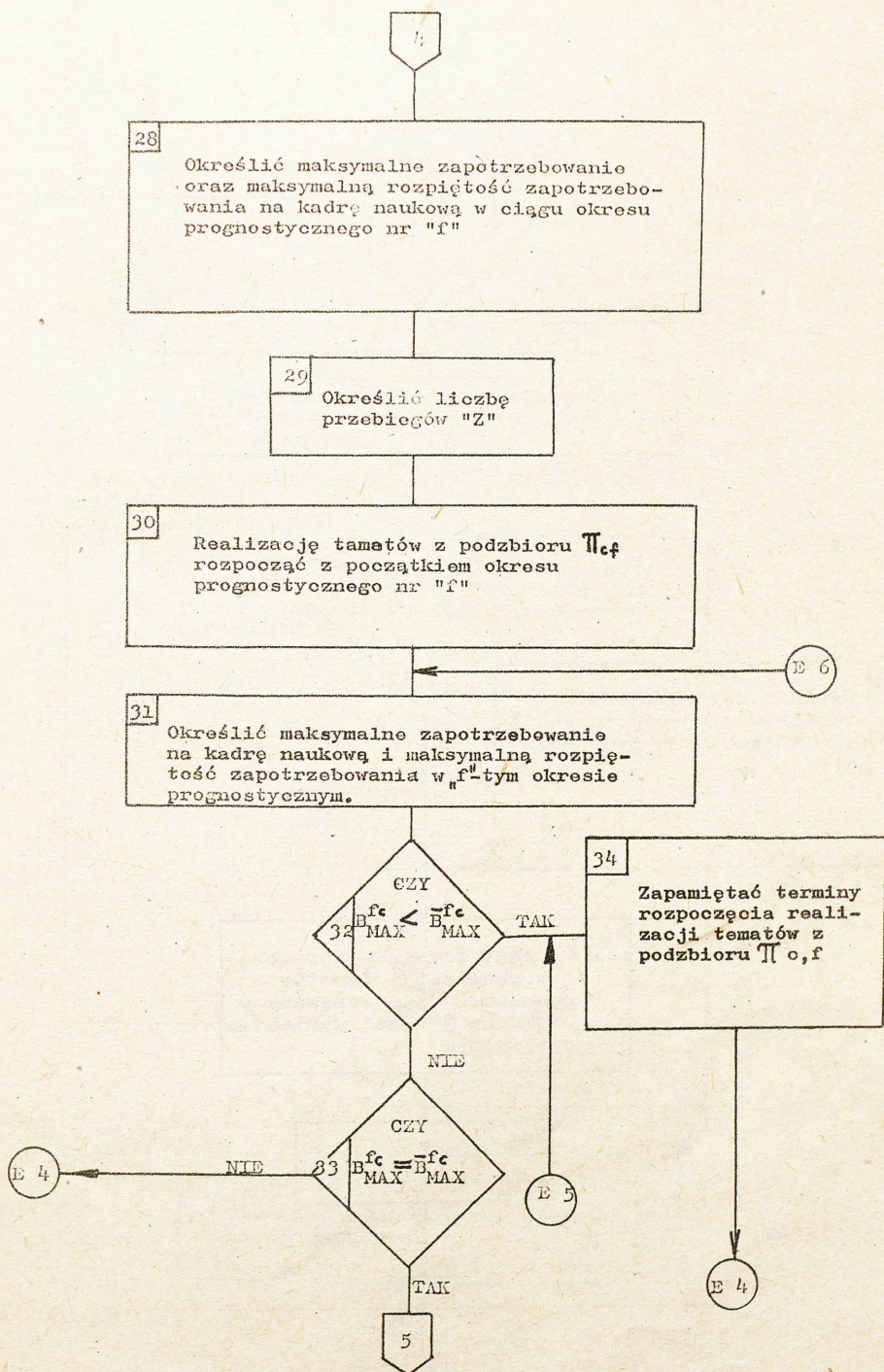
b/ Prognozy wycinkowe, dotyczące poszczególnych aspektów rozwoju nauki oraz inne prognozy problemowe o charakterze warsztatowym /o ile były wykonywane i o ile ich załączenie jest z punktu widzenia potrzeb zleceńodawcy i decydenta uzasadnione/.

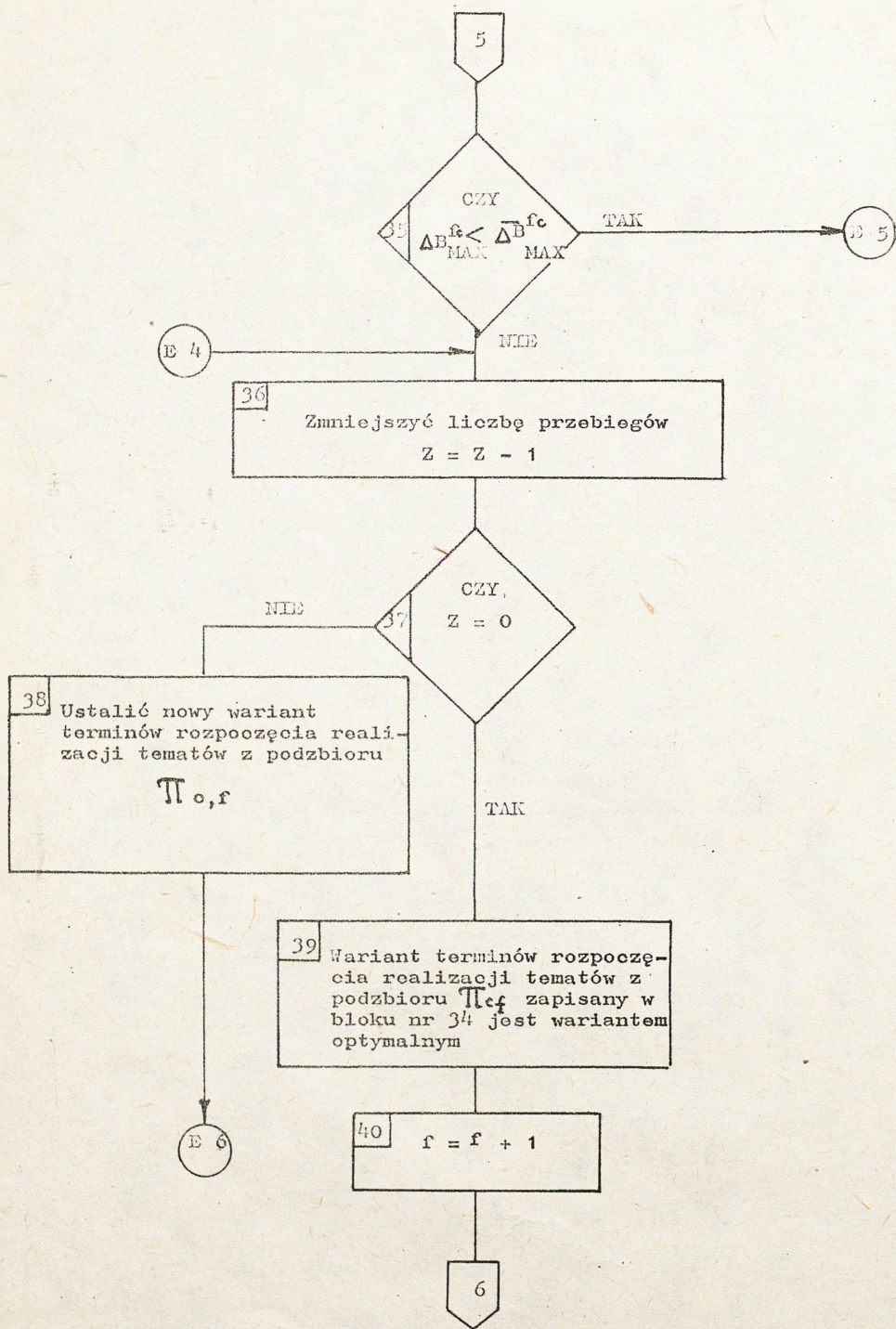


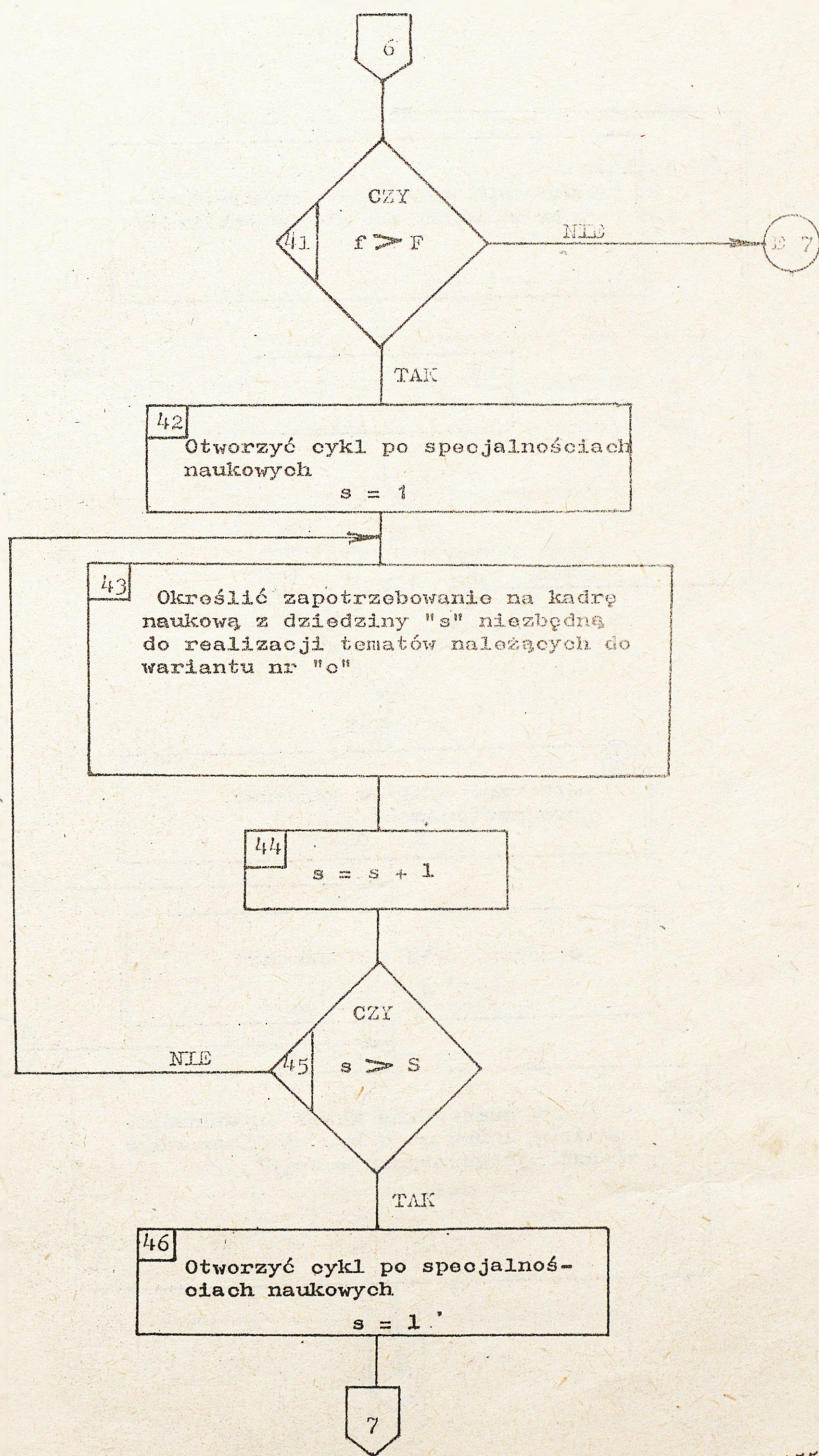


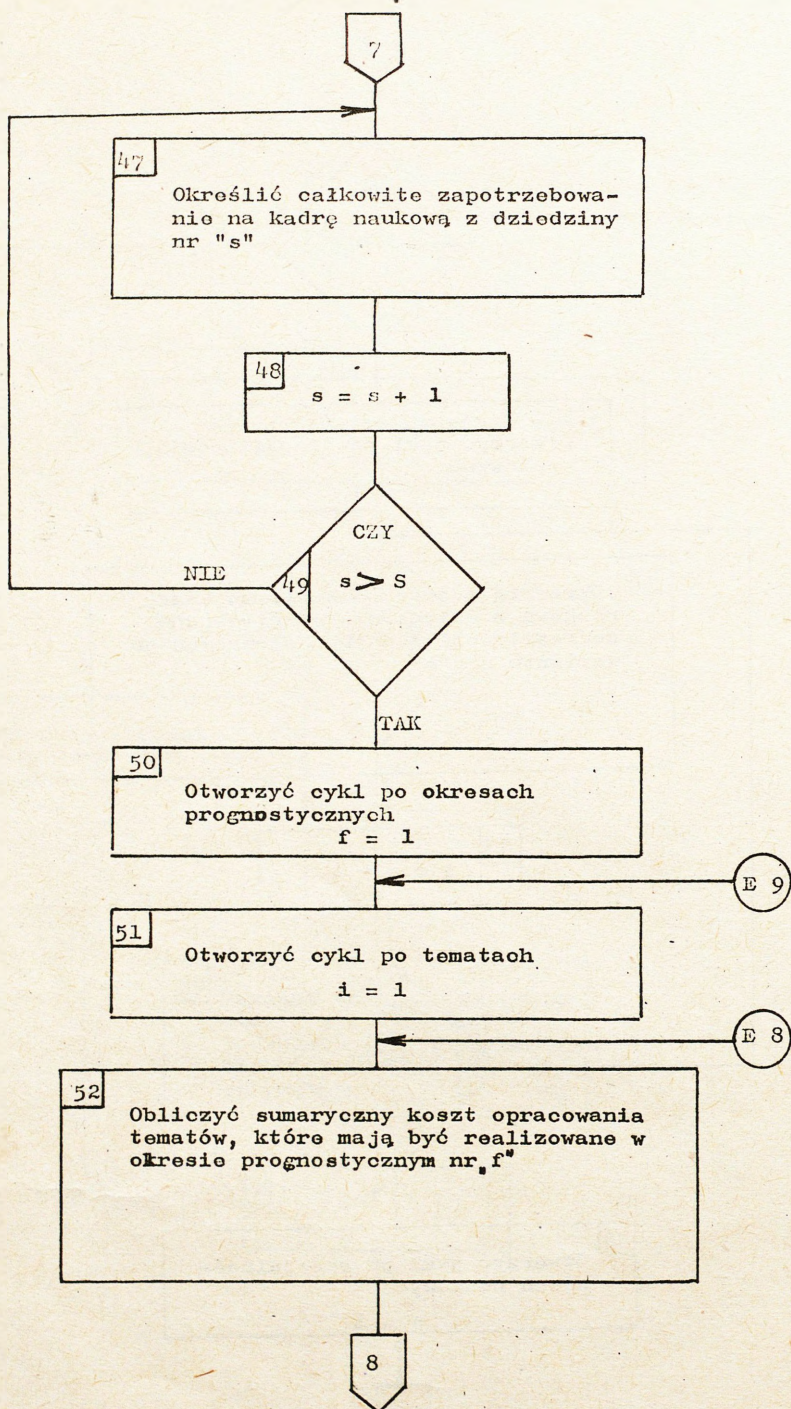


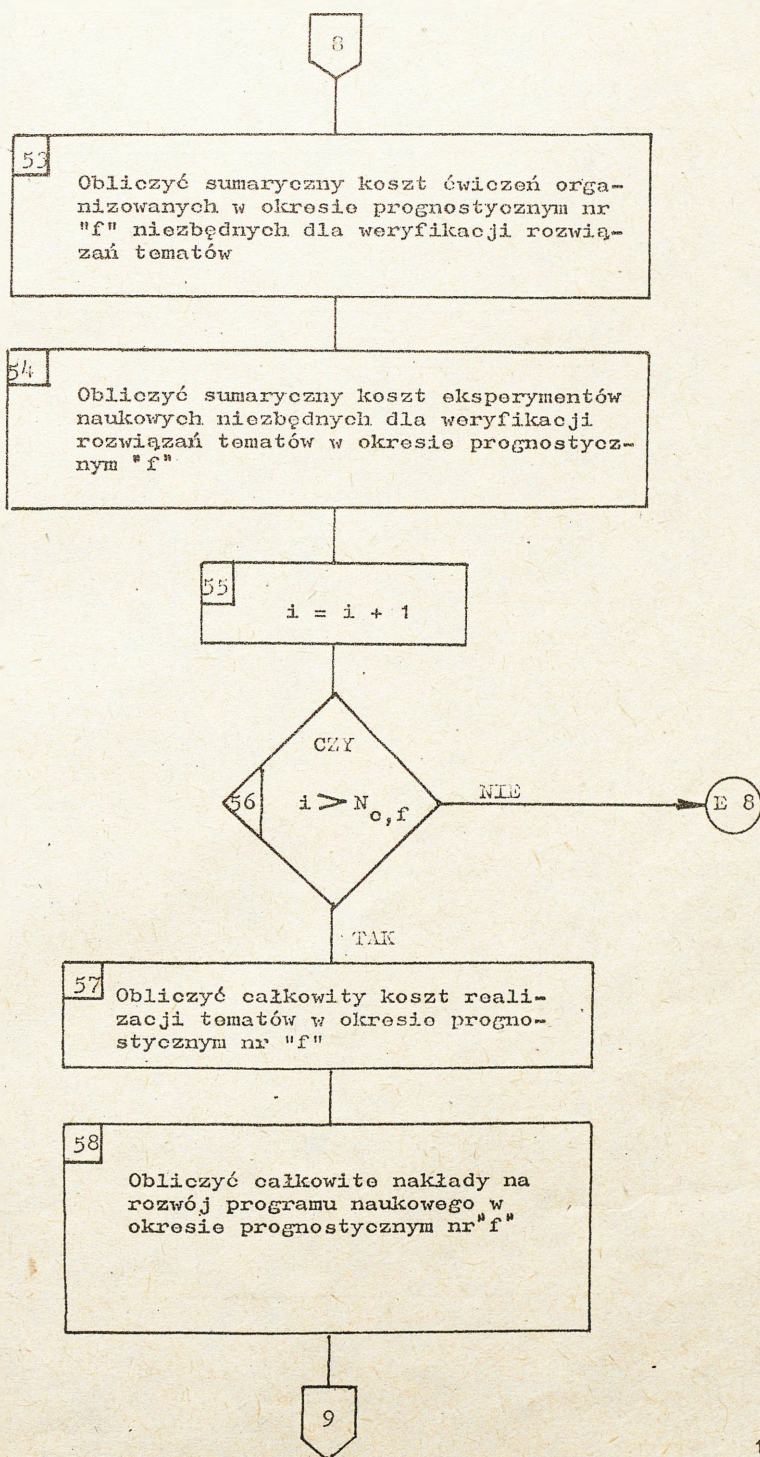


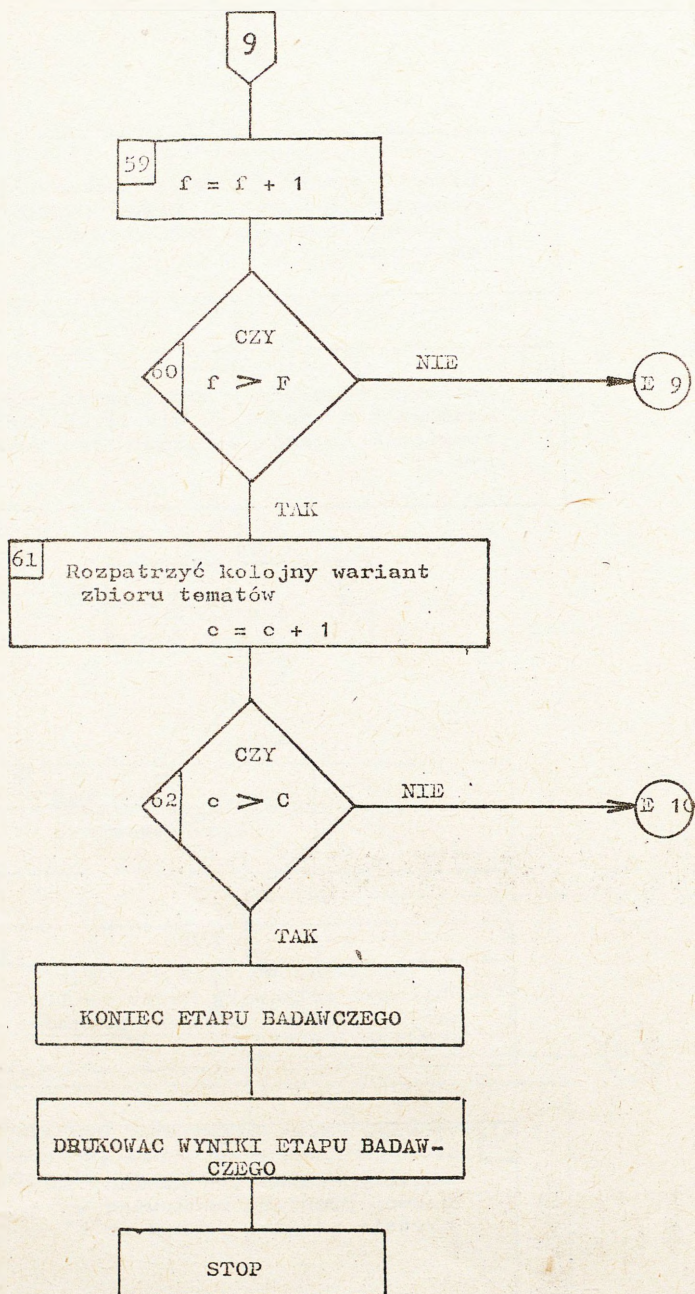












WYKAZ NAZW I SYMBOLI WIELKOŚCI WYSTĘPUJĄCYCH W ALGORYTMIE

Lp	Nazwa wielkości	Oznaczenie w algoryt- mie	Przedział zmiennosci /Uwagi/
1	2	3	4
1	Numer wariantu zbioru tematów	c	$c=1, 1, \dots, C$
2	Liczba wariantów zbiorów tematów	C	Liczba naturalna z przedziału [1, 10]
3	Numer tematu	i	$i=1, 2, \dots, N_c$
4	Liczba tematów z "c"-tego wariantu	N_c	Liczba naturalna przedziału [1, 100]
5	Czas opracowywania tematu nr "i"	T_i	Ilość lat
6	Czas /rok/ rozpoczęcia realizacji tematu nr "i" z wariantu "c"	T_{ci}^R	Liczba naturalna z przedziału [0, 2]
7	Czas /rok/ zakończenia realizacji /przewidywany/ tematu nr "i" z wa- riantu "c"	T_{ci}^Z	Liczba naturalna z przedziału [0, 25]
8	Numer okresu prognostycznego	f	$f=1, 2, 3$
9	Czas trwania okresu prognostycznego	R_f	Ilość lat
10	Podzbiór tematów z "c" - tego wariantu realizowanych w "f"-tym okresie prognostycznym	Π_{cf}	
11	Liczność podzbioru Π_{cf}	N_{cf}	Liczba naturalna z przedziału [1, 100]
12	Numer kryterium oceny ważności tema- tów	k	$k=1, 2, \dots, K$
13	Liczba wyróżnionych kryteriów	K	$K=3$
14	Waga kryterium "k"	Z_k	Liczba z prze- działu [0, 10]
15	Waga tematu i cf z punktu widze- nia kryterium "k"	w_{ik}^{cf}	Liczba z przedziału [0, 10]
16	Ostateczna waga tematu i $\in \Pi_{cf}$	w_i^{cf}	Liczba z przedziału [0, 10]

1	2	3	4
17	Liczność grona ekspertów	B	Liczba naturalna
18	Ilość pracowników uczelni i akademii wśród grona ekspertów	B_1	Liczba naturalna
19	Ilość pracowników pozauczelnianych wśród grona ekspertów	B_2	- " -
20	Numer eksperta	l	$l=1, 2, \dots, B$
21	Numer roku cyklu prognozowania	R	$R=1, 2, \dots, R^*$
22	Długość cyklu prognozowania	R^*	$R^* = 25$ lat
23	Numer specjalności naukowej	s	$s=1, 2, \dots, S$
24	Liczba specjalności naukowych	S	Liczba naturalna
25	Numer roku realizacji tematu "i"	r	$r=1, 2, \dots, \tau_i$
26	Zapotrzebowanie na specjalistów z dziedziny "s" w "R"-tym roku cyklu prognozowania	B_{fR}^{cs}	Liczba naturalna
27	Czas rozpoczęcia "f"-tego okresu prognostycznego	t_1^f	Liczba naturalna
28	Czas zakończenia "f"-tego okresu prognostycznego	t_2^f	Liczba naturalna
29	Zapotrzebowanie na pracowników naukowych w dowolnym roku "f"-tego okresu prognostycznego dla realizacji tematów z podzbioru Π_{of}	B_{fR}^c	Liczba naturalna
30	Rozpiętość zapotrzebowania na pracowników naukowych w dowolnym roku "f"-tego okresu prognostycznego	$\Delta \bar{B}_{fmax}^c$	Liczba naturalna
31	Max. zapotrzebowanie na pracowników naukowych w ciągu "f"-tego okresu prognostycznego	$\bar{B}_{fmax}^c$	Liczba naturalna
32	Min. zapotrzebowanie na pracowników naukowych w ciągu "f"-tego okresu prognostycznego	$\bar{B}_{fmin}^c$	Liczba naturalna
33	Odstęp czasu między terminem rozpoczęcia realizacji tematu nr "i" $\in \Pi_{cf}$, a początkiem okresu prognostycznego nr "f" /luz czasowy/	g_{fi}^c	Liczba naturalna

1	2	3	4
34	Procent czasu pracownika naukowego uczelni lub akademii poświęcany na realizację "nowej" tematyki NB /wg "1" -tego eksperta/ $l = 1, 2, \dots, B_1$	p_1^1	%
35	Procent czasu pracownika uczelnianego poświęcony na realizację nowej tematyki /wg 1-tego eksperta/ $l = 1, 2, \dots, B_2$	p_1^2	%
36	Udział /procentowy/ środowiska uczelnianego i akademickiego w realizacji "nowej" tematyki NB	p^3	%
37	Udział /procentowy/ środowiska pozauczelnianego w realizacji nowej tematyki NB	p^4	%
38	Całkowite zapotrzebowanie na pracowników naukowych z dziedziny "s" w dowolnym roku okresu prognostycznego nr "f"	$\hat{B}_{fr}^{cs}$	Liczba naturalna
39	Średni koszt zaplecza naukowo-technicznego przypadający na jednego pracownika w ciągu roku	k_1	Liczba rzeczywista
40	Całkowity koszt realizacji programu naukowego "f" tego okresu prognostycznego	K_f^c	Liczba rzeczywista

SZCZEGÓŁOWY OPIS ALGORYTMU ETAPU BADAWCZEGO

Niektóre bloki algorytmu wymagają bardziej szczegółowego opisanía.

Blok nr 3

Czas rozpoczęcia realizacji dowolnego tematu obliczany jest z założności:

$$T_{ci}^R = T_{ci}^Z - \tau_i + 1$$

gdziao:

T_{ci}^Z - czas zakończenia realizacji /przewidywany/ tematu nr "i" z wariantu zbioru tematów nr "c"

τ_i - czas realizacji tematu nr "i" /z tabeli nr 5/

Blok nr 5

Przez N_c - oznaczamy licznosc zbioru tematów /dany wariant "c"/

- π_c

Blok nr 6

Wyróżnione są trzy okresy prognostyczne:

- okres I	- 0-5 lat	f=1
- okres II	- 5-15 lat	f=2
- okres III	- 15-25 lat	f=3

Zbiór tematów /dany wariant "c"/ - π_c rozdzielamy na trzy podzbiory $\pi_{c1}, \pi_{c2}, \pi_{c3}$ do których zaliczane są tematy, których realizacja ma zakończyć się odpowiednio w I, II lub III okresie prognostycznym. Licznosci tych podzbiorów będą wynosić odpowiednio N_{c1}, N_{c2}, N_{c3} .

Blok nr 10

Wagę tematu $i \in \Pi_{cf}$ z punktu widzenia kryterium "k" wyznaczamy w następujący sposób:

1/ Określamy prawdopodobieństwo, że waga tematu "i" $\in \Pi_{cf}$ z punktu widzenia kryterium "k" będzie wynosić $a=1,2,3,\dots, 10$ ze wzoru:

$$P_{ik}^{cf} / a / = \frac{b_{ika}^{cf}}{B}$$

gdzie:

- b_{ika}^{cf} - ilość ekspertów, która tematowi "i" należącemu do podzbioru Π_{cf} , z p-tu widzenia kryterium "k" nadała uwagę "a".
- B - ogólna ilość ekspertów.

2/ Określić oczekiwaną wagę tematu $i \in \Pi_{cf}$ z p-tu widzenia kryterium "k" ze wzoru:

$$E_{ik}^{cf} = \sum_{a=1}^{10} a \cdot P_{ik}^{cf} / a /$$

3/ Określić wagę tematu $i \in \Pi_{cf}$ z punktu widzenia kryterium "k" uwzględniając relację między oczekiwanymi wagami wszystkich tematów oraz normując wagi do przedziału $[0,1]$

$$W_{ik}^{cf} = \frac{E_{ik}^{cf}}{N_{cf}} = \frac{E_{ik}^{cf}}{\sum_{i=1}^{N_{cf}} E_{ik}^{cf}}$$

Blok nr 17

Analogicznie jak w bloku nr 10 ustalamy wagi poszczególnych kryteriów - Z_k - $k = 1,2,3$. /Tabela nr 8/

Blok nr 20

Ostateczne wagi tematów z podzbioru Π_{cf} ustalamy ze wzoru:

$$w_i^{cf} = \frac{\sum_{k=1}^K w_{ik}^{cf} \cdot z_k}{\sum_{k=1}^K z_k}$$

gdzie:

$k = 1, 2, 3, \dots, K$ - liczba przyjętych kryteriów oceny ważności tematów

Blok nr 27

Ustalenia potrzeb kadrowych dla realizacji tematów, mających rozpocząć się w "f"-tym okresie cyklu prognostycznego, dokonujemy w następujący sposób:

1. Określić średnią ilość specjalistów z poszczególnych dziedzin $s = 1, 2, \dots, S$, jaka jest potrzebna do realizacji tematu $i \in \Pi_{cf}$ u "r"-tym roku jego opracowania.

$$b_{irs}^{cf} = \frac{\sum_{l=1}^B b_{irsl}^{cf}}{B}$$

gdzie:

b_{irsl}^{cf} - ilość specjalistów z dziedziny "s" jaka jest potrzebna wg "l"-tego eksperta $/l = 1, 2, \dots, B/$ do realizacji tematu $i \in \Pi_{cf}$ w "r"-tym roku jego opracowywania.

/Z tabeli nr 7/.

2. Ustalić, które tematy w "R"-tym roku cyklu prognozowania znajdują się w trakcie opracowywania lub też ich realizacja ma zostać w tym roku rozpoczęta, $R = 1, 2, 3, \dots, 25$.

Należy więc określić:

$$M_{0}^{Rf} = \begin{bmatrix} I_{ik}^{cf} \end{bmatrix} \quad Ncf \times R^{**}$$

$$I_{iR}^{cf} = \begin{cases} 0 & \text{jeśli temat } i \in \mathcal{T}^{cf} \text{ nie przypada do realizacji} \\ & \text{na "R"-ty rok cyklu prognozowania} \\ r^{\wedge} & \text{jeśli na "R"-ty rok cyklu prognozowania przypa-} \\ & \text{da "r"-ty rok realizacji tematu } i \in \mathcal{T}^{cf}. \end{cases}$$

3. Określić zapotrzebowanie na specjalistów z dziedziny "s" w "R"-tym roku cyklu prognostycznego

$$B_{fR}^{cs} = \sum_{i=1}^{Ncf} b_{iR/s}^{cf}$$

gdzie:

$$b_{iR/s}^{cf} = 0 \quad \text{jeśli } I_{iR} = 0$$

oraz

$$b_{iR/s}^{cf} = b_{irs}^{cf} \quad \text{jeśli } I_{iR} = r$$

Obliczenia powyższe należy wykonać dla $R = 1, 2, \dots, 25$.

Blok nr 28

Maksymalne zapotrzebowanie na kadrę naukową w "f"-tym okresie prognozowania wyznaczamy w następujący sposób:

1. Określić całkowite zapotrzebowanie na kadrę naukową w "R"-tym roku cyklu prognozowania

$$B_{fR}^c = \sum_{s=1}^S B_{fR}^{cs}$$

2. Maksymalne zapotrzebowanie na kadrę naukową w "f"-tym okresie prognozowania wyznaczamy z zależności:

$$\bar{B}_{\max}^{fc} = \max_{R \in [t_1^f, t_2^f]} B_{fR}^c$$

gdzie:

t_1^f, t_2^f - czasy rozpoczęcia i zakończenia "f"-tego okresu prognozowania.

3. Aby ustalić maksymalną rozpiętość w zapotrzebowaniu na kadre naukową w "f"-tym okresie należy określić:

$$\bar{B}_{\min}^{fc} = \min_{R \in [t_1^f, t_2^f]} B_{fR}^c$$

tak więc

$$\Delta \bar{B}_{\max}^{fc} = \bar{B}_{\max}^{fc} - \bar{B}_{\min}^{fc}$$

Blok 30

Jako punkt wyjścia do poszukiwania optymalnej charakterystyki realizacji tematów /chcemy tak ustawić czasy rozpoczęcia realizacji tematów, by $\bar{B}_{\max}^{fc} \rightarrow \min$ oraz $\Delta \bar{B}_{\max}^{fc} \rightarrow \min$ / ustalamy, iż realizację wszystkich tematów należących do podzbioru Π_{of} rozpoczynamy z momentem rozpoczęcia się okresu "f".

Blok nr 38

Nowy wariant terminów rozpoczęcia się realizacji tematów z podzbioru Π_{of} ustalamy w następujący sposób:

1. Dla każdego z tematów $i \in \Pi_{of}$ ustalamy "luz czasowy" tj. odstęp czasu między terminem rozpoczęcia się "f"-tego okresu progn., a terminem rozpoczęcia się realizacji tematu T_{ci}^R .

Ustalamy zatem:

$$S_{fi}^c = T_{cfi}^R - t_1^f + 1$$

gdzie: S_{fi}^c - luz czasowy dla tematu $i \in \Pi_{of}$

2. Dla każdego z tematów $i \in \Pi_{of}$ losujemy nowy termin rozpoczęcia się jego realizacji z przedziału $[t_1^f, t_{cf1}^R]$ będący liczbą z przedziału $[1, \rho_{fi}^c]$

Blok nr 47

Aby określić zapotrzebowanie na kadrę naukową z dziedziny "s" należy dokonać następującej analizy:

1. Określić, jaki procent czasu pracownicy naukowci mogą przeznaczyć na opracowanie nowych tematów /obok realizacji tematów "stałych" i działalności dydaktycznej/.

$$P = \frac{\sum_{i=1}^{B_1} P_1^1 \cdot P^3 + \sum_{i=1}^{B_2} P_1^2 \cdot P^4}{P^3 + P^4}$$

gdzie:

$P_1^4/2/$ - procent czasu pracownika naukowego uczelni lub akademii - 1, oraz pracownika pozauczelnianego ^{4/} przeznaczany na realizację nowych tematów /Tabela 9/.

$B_1/2/$ - liczba pracowników naukowo-dydaktycznych - 1 oraz naukowo-badawczych /2/ wśród ogólnej liczby ekspertów B.

$P^3 = \frac{\sum_{i=1}^B P_1^3}{B}$ - udział środowiska uczelnianego i akademickiego w działalności naukowo-badawczej /Tabela nr 10/.

$P^4 = \frac{\sum_{i=1}^B P_1^4}{B}$ - udział środowiska pozauczelnianego w działalności naukowo-badawczej /Tabela nr 10/.

2. Znając liczbę pracowników naukowych z dziedziny "s" w dowolnym roku "R" cyklu prognozowania niezbędnych dla realizacji tematów z podzbioru Π_{cf} i zakładając, iż mają oni stanowić "p"-procent ogólnej liczby pracowników naukowych z tej dziedziny, zapotrzebowanie całkowite na kadrę naukową z dziedziny "s" w dowolnym roku "R" - "f"-tego okresu prognostycznego nędzie wyrażało się wzorem:

$$\hat{B}_{Rf}^{cs} = \frac{B_{fR}^{cf}}{p} \cdot 100$$

Gdzie:

B_{fR}^{cs} - zapotrzebowanie na specjalistów z dziedziny "s" w "R"-tym roku okresu prognostycznego "f" /wyznaczone w bloku nr 27/.

Bloki nr 52, 53, 54

Koszty te ustalamy poprzez zsumowanie:

- kosztów realizacji tematów z podzbioru Π_{cf}
- kosztów ćwiczeń i eksperymentów przewidzianych dla weryfikacji otrzymanych rozwiązań.

Blok nr 57

Dokonujemy w nim zsumowania kosztów wymienionych w blokach 52, 53, i 54.

Blok nr 58

Całkowite koszty muszą zostać powiększone o koszty utrzymania zaplecza naukowego niezbędnego dla zabezpieczenia warunków pracowników naukowym. Koszty te wyraża się wzorem:

$$K_f^c = \sum_{R=1}^{Rf} \sum_{s=1}^S B_{fR}^{cs} \cdot k_1$$

- gdzie R^f - czas trwania "f"-tego okresu prognostycznego
- k_1 - średni koszt utrzymania zaplecza naukowego przypadający na jednego pracownika NB w ciągu jednego roku.

IV. BIBLIOGRAGIA

1. AYRES, Prognozowanie rozwoju techniki i planowanie długofalowe, PWE, Warszawa 1973.
2. Biuletyn - Polska 2000 nr 4/77, Z zagadnień rewolucji naukowo-technicznej.
3. CZUJEW J.W. i MICHAIŁOW J.B., Prognozowanie w wojennym dziele, Wyd. MO, Moskwa 1976.
4. DOBROW G.M., Naukoznawstwo i organizacja prac nad prognozowaniem, Zagadnienia Naukoznawstwa 1/1972.
5. FILASIEWICZ A., Prognoza, program, plan, WP Warszawa 1977.
6. GORALSKI A., Zadanie, metoda, rozwiązanie, WNT Warszawa 1977.
7. GZULA J. Bibliografia metodologii prognozowania, JFISPAN 1974.
8. Instrukcja o prognozowaniu obronnym, Sztab Gen. WP 1978.
9. JANTSCH E., Prognozowanie naukowo-technicznego progressa, wyd. Progress, Moskwa 1970.
10. JAMPOLSKI S., CHILUK F., LISICZKIN W., Problemy prognozowania nauki i techniki, PWN, Warszawa 1971; Prognozowanie naukowo-technicznego progressa, Ekonomika, Moskwa 1974.
11. KOWALEWSKI T. Nauka a planowanie jej rozwoju, Ossolineum, Wrocław 1967.
12. KRYNSKI H., Planowanie rozwoju społeczno-gospodarczego PWN, Warszawa 1978.
13. ŁACHTIN G.A., Taktyka nauki, PWN, Warszawa 1972.
14. MARCISZEWSKI W., Organizacja a rozwój nauki, Problemy 2/75.
15. MAZUR, Teoria cybernetycznych układów samodzielnych.
16. Metoda Monte Carlo, PWN, Warszawa 1967.
17. Monitor Polski nr 34 z 1970 r. - Uchwała Rady Ministrów z 19.9.1970 r.

18. NIKITINA A.G., Logiczne warunki naukowego przewidywania, Zagadnienia Naukoznawstwa na 1/72.
19. Nowe techniki organizatorskie, PWN, Warszawa 1977.
20. Poradnik metodologiczny prognozowania - KB i Pr Polska 2000 nr 1/1978.
21. Problemy prognozowania w krajach sjojalistycznych, Ossolinum, Wroclaw 1975.
22. Problemy metodologii prognozowania, KiW, Warszawa 1976.
23. Przegląd zagranicznej literatury prognostycznej KBiPr Polska 2000.
24. PROGNOSTYKA nr nr 19, 21/75. CINTe, Warszawa.
25. ROLBIECKI W., Przewidywanie przyszłości - elementy prognostologii, WP, Warszawa 1970; Refleksje nad metodologią prognozowania, Kultura i Społeczeństwo nr 4/68.
26. SECOMSKI K., Prognostryka, WP, Warszawa 1971.
27. SOLLA-PRICE D.J., Węzłowe problemy historii nauki, Omega, 1965.
28. Studia z teorii i metodologii prognozowania społecznego - prognozowanie zachowań, red. A. SICINSKI, PWN Warszawa 1976.
29. Sesja XXV RWPG, lipiec 1971, Bukareszt.
30. TABIN T.M., Modele matematyczne w prognozowaniu, Ośrodek Badań Prognostycznych Politechniki Wrocławskiej 1977.
31. TROCKI M. Ocena elementów w metodzie PATTERN; System CPE, Przegląd organizacji nr 6 i 7/1973.
32. Wieloletnie i roczne plany prac naukowo-badawczych w siłach zbrojnych.
33. BAWOROWSKI J.L. Prognozowanie nauki i techniki, Politechnika Wroclawska, 1977

Druk ASG WP-OXV-8316 zam. nr 394 z dn. 13.2.80 r.

