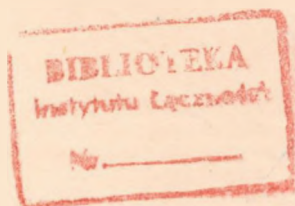


MINISTERSTWO ŁĄCZNOŚCI



PRACE
INSTYTUTU ŁĄCZNOŚCI

ROK XXI

ZESZYT 1 (73)

1974

WARSZAWA
WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI i ŁĄCZNOŚCI

SPIS TREŚCI

<i>Cyryl Niewiadomski</i> — System zautomatyzowanego wyszukiwania informacji z zakresu telekomunikacji	3
<i>Alfons Podemski</i> — Obliczanie wzmocnienia różnicowego połączonych kaskadowo urządzeń telewizyjnych	33
<i>Zbigniew Rymarowicz</i> — Fala przyziemna zakresu fal średnich w zabudowanym obszarze miasta	43

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Ц. Невлябомски</i> — Система автоматизированного поиска информации по области связи	3
<i>А. Подемски</i> — Расчет дифференциального усиления каскадно соединенных телевизионных устройств	33
<i>З. Рымарович</i> — затухание поверхностной волны в средневолновом диапазоне в застроенной городской зоне	43

CONTENTS

<i>C. Niewiadomski</i> — Automated telecommunication information retrieval system	3
<i>A. Podemski</i> — Calculation of differential gain of cascade-connected television devices	33
<i>Z. Rymarowicz</i> — Ground wave attenuation in medium frequency band in town settlements	43

SOMMAIRE

<i>C. Niewiadomski</i> — Système de recherche en documentation automatique du domaine des telecommunications	3
<i>A. Podemski</i> — Calcul du gain différentiel des dispositifs de télévision joints en cascade	33
<i>Z. Rymarowicz</i> — Affaiblissement de l'onde de sol dans la bande d'ondes moyennes dans les terrains habités en villes	43

INHALTSVERZEICHNIS

<i>C. Niewiadomski</i> — System der automatisierten Informationsrecherche des Nachrichtenwesens	3
<i>A. Podemski</i> — Berechnung der Differentialverstärkung der hintereinandergeschalteten Fernsehleinrichtungen	33
<i>Z. Rymarowicz</i> — Dämpfung der Bodenwelle im Mittelwellenbereich im bebauten Stadtgebiet	43

MINISTERSTWO ŁĄCZNOŚCI



PRACE
INSTYTUTU ŁĄCZNOŚCI

ROK XXI

ZESZYT 1 (73)

WARSZAWA

WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI i ŁĄCZNOŚCI

Komitet Redakcyjny
Redaktor Naczelny — *prof. mgr inż. Lesław Kędziński*

Redaktorzy działów:
adj. mgr inż. Aleksy Brodowski, doc. mgr inż. Jerzy Wójcikiewicz

Sekretarz Redakcji — *Janina Janicka*

Adres Redakcji:
Instytut Łączności, Warszawa-Miedzeszyn, ul. Szachowa 1

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE

Printed in Poland

Opracowano w Dziale Wydawniczym Instytutu Łączności

WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI I ŁĄCZNOŚCI—WARSZAWA 1974

Wydanie pierwsze. Nakład 540+60 egz. Ark. wyd. 3,68. Ark. druk. 3,75. Oddano do składania w maju 1974 r. Podpisano do druku w sierpniu 1974 r. Druk ukończono w wrześniu 1974 r. Papier druk. sat. kl. V. 70 g, 70×100. Zam. P/80/74. 1669/74
W-32/808

POZNAŃSKIE ZAKŁADY GRAFICZNE IM. M. KASPRZAKA W POZNANIU

CYRYL NIEWIADOMSKI

025.4:[801.316.4](035)
025.13:681.3:621.39

SYSTEM ZAUTOMATYZOWANEGO WYSZUKIWANIA INFORMACJI Z ZAKRESU TELEKOMUNIKACJI

Rękopis dostarczono do Komitetu Redakcyjnego dnia 20.10.1973 r.

W pracy niniejszej uzasadniono zastosowanie języka deskryptorowego jako języka informacyjnego w opracowanym systemie zautomatyzowanego wyszukiwania informacji z zakresu telekomunikacji, omówiono szczegółowo metodykę opracowania słownika tego języka, czyli tezaury, oraz podano zasadnicze założenia wspomnianego systemu wyszukiwania informacji.

1. WSTĘP

Jak cytuje *A. I. Černyj* [1], już w 1884 r. znany fizyk angielski *Rayleigh* stwierdził, co następuje:

„O tym, co kiedyś zostało już opublikowane (obojętnie w jakim języku), mówi się jak o czymś znanym, zbyt często zapominając, że proces powtórnego odnalezienia w bibliotece może być trudniejszy i bardziej nieokreślony niż odkrycie po raz pierwszy w laboratorium”.

Tak więc już prawie 100 lat temu wyszukiwanie informacji dokumentacyjnej stało się zagadnieniem bardzo istotnym, a obecny gwałtowny rozwój nauki i techniki, któremu towarzyszy niebywale szybki przyrost ilościowy dokumentacji naukowej i technicznej, spowodował sytuację, w której od właściwego rozwiązania wyszukiwania informacji zaczęło zależeć w dużej mierze dalsze tempo rozwoju nauki i techniki. W obecnej chwili bowiem, w dobie tzw. eksplozji informacji, ukazuje się w świecie 2000 stron nowej drukowanej informacji dokumentacyjnej na minutę, w wyniku czego ilość drukowanej informacji w świecie zwiększa się dwukrotnie co 10–12 lat [2,3]. Co roku wydaje się w 60 językach około 100 000 czasopism naukowo-technicznych, rejestruje się ponad 400 000 patentów oraz opracowuje się 250 000 sprawozdań naukowych, dysertacji, przeglądów itp. (co obejmuje zaledwie 20% prowadzonych prac naukowo-badawczych i projektowo-konstrukcyjnych), z czego na specjalistę, nawet w wąskiej dziedzinie, przypada dziennie około 1500 stron tekstu, wydawanego w postaci książek, czasopism, sprawozdań i prospektów [2].

Z tego wynika, że obecnie pracownik naukowy lub nawet grupa pracowników naukowych nie jest w stanie nadążyć za śledzeniem całej literatury naukowo-technicznej, dotyczącej interesujących ich zagadnień, co prowadzi do kryzysu informacji, hamującego postęp nauki i techniki, a także do pobierania niewłaściwych decyzji i nieuniknionego powtarzania już wykonanych oraz opisanych w literaturze prac naukowo-badawczych i doświadczalno-konstrukcyjnych, czyli do poważnych strat czasu i środków materialnych. I tak na przykład w USA, jakkolwiek wydaje się tam rocznie 1 miliard dolarów na wyszukiwanie informacji dokumentacyjnej, nie można jeszcze wykorzystać ekonomicznie nagromadzonej informacji, a naukowcy w tym kraju tracą 30-80% czasu na nieuzasadnione powtarzanie prac [4], choć 20% czasu poświęcają na poszukiwanie niezbędnej im informacji [2].

W celu uniknięcia tak wielkich strat również w naszych warunkach niezbędne jest spowodowanie, aby informacja naukowo-techniczna mogła spełniać swoje główne zadanie, to jest możliwie szybko, pełnie i racjonalnie przekazywać fachowo najważniejsze informacje do wszystkich jej użytkowników w celu umożliwienia im operatywnego powzięcia optymalnej decyzji. To zaś jest, jak okazało się wobec ogromu informacji, możliwe tylko przez zastosowanie do magazynowania i wyszukiwania informacji elektronicznych maszyn matematycznych, zastępujących w tych czynnościach mało ekonomiczną pracę człowieka.

W związku z tym właśnie przewiduje się zorganizowanie u nas w kraju ogólnokrajowego systemu informacji naukowej, technicznej i ekonomicznej, który ma być kompleksem współpracujących ze sobą systemów informacyjnych, obsługujących poszczególne gałęzie lub branże gospodarki narodowej (systemy resortowe) albo też odrębne dziedziny działalności naukowej, społecznej i administracyjnej (systemy krajowe). Wśród systemów resortowych przewidywany jest m. in. system informacyjno-wyszukiwawczy resortu łączności, a wśród systemów krajowych m. in. następujące systemy [5]:

- system informacji patentowej,
- system informacji normalizacyjnej,
- system informacji techniczno-handlowej,
- system informacji bibliotecznej o krajowych zasobach czasopism i książek, obejmujący centralny katalog czasopism zagranicznych, centralny katalog książek zagranicznych oraz bieżącą bibliografię narodową,
- system informacji o filmach naukowo-technicznych oraz dydaktycznych, krajowych i zagranicznych,
- system informacji o prowadzonych i zakończonych pracach naukowo-badawczych i rozwojowych, a także o ważniejszych rozwiązaniach biur konstrukcyjnych i projektowych,
- system informacji o krajowych i zagranicznych zjazdach, sympozjach, naradach i wystawach naukowo-technicznych,
- system informacji o sprawozdaniach z zagranicznych podróży,

- system informacji o tłumaczeniach wykonanych w kraju i za granicą,
- system informacji archiwalnej.

Wszystkie te systemy mają mieć wyszukiwanie informacji zautomatyzowane za pomocą elektronicznych maszyn matematycznych, a podstawą systemów resortowych mają być tezaury branżowe i resortowe. Elementami zabezpieczającymi w sensie funkcjonalnym ogólnokrajowy charakter systemu mają być natomiast tezaurus ogólnokrajowego systemu inte oraz ujednoczone w skali krajowej nośniki informacji [5].

System resortu łączności, podobnie jak inne systemy resortowe, ma być systemem dokumentacyjnym, to znaczy systemem, którego celem jest wyszukiwanie za pomocą różnych operacji logicznych i przekazywanie wszystkich dokumentów trafnych (zgodnych z zapotrzebowaniem na informację), zawierających potrzebną informację. Natomiast system ten nie będzie spełniał zadań systemu faktograficznego (informacji rzeczowej), to znaczy systemu przekazującego bezpośrednio samą informację.

System resortu łączności, omówiony szczegółowo dalej, ma służyć do następujących celów:

- a) selektywnego, bieżącego rozpowszechniania informacji, to znaczy przesyłania informacji o wydanych ostatnio dokumentach, w których znajduje się informacja interesująca użytkownika, z zakresu uprzednio przez niego podanego;
- b) sporządzania retrospektywnych zestawień dokumentacyjnych na określony temat, dotyczących dokumentów opublikowanych w podanym okresie, uwzględniających zastrzeżenie języka publikacji lub inne zastrzeżenia merytoryczne albo formalne.

2. JĘZYK INFORMACYJNY SYSTEMU

2.1. Cechy ogólne przyjętego języka informacyjnego

Każdy system informacyjno-wyszukiwawczy, a więc także system resortu łączności, powinien umożliwiać:

- a) rejestrowanie informacji w określonej postaci;
- b) gromadzenie (magazynowanie) informacji oraz jej porządkowanie w ramach zbioru informacyjnego;
- c) wyszukiwanie w zbiorze informacyjnym oraz udzielanie informacji zgodnie z zapytaniem informacyjnym.

Wymagania te powinny obejmować zarówno potrzeby resortu jako instytucjonalnego użytkownika informacji, jak też potrzeby indywidualnych użytkowników informacji, wobec czego system powinien umożliwiać wieloaspektowe rejestrowanie i wyszukiwanie informacji ogólnych, często o charakterze encyklopedycznym, a także informacji wąskospecjalistycznej.

Aby przyjęty system informacyjno-wyszukiwawczy mógł efektywnie spełniać

wymienione wymagania, musi on posługiwać się specjalnym, tzw. informacyjnym językiem (nazywanym też językiem informacyjno-wyszukiwawczym, językiem selekcyjnym, dokumentacyjnym itp.), którego główną cechą powinna być optymalna komunikatywność, podczas gdy — w odróżnieniu — język naturalny powinien być nie tylko komunikatywny, lecz także pobudzający do słuchania mówiącego, ułatwiający ustalenie kontaktu ze słuchającym i wyrażający emocjonalność mówiącego [6]. Dlatego też język naturalny jest gorszy jako język informacyjno-wyszukiwawczy, gdyż zawiera on wiele niejednoznaczności i nadmiar określeń, w wyniku czego występuje często możliwość subiektywnej oceny faktów, pojęć i zależności między nimi.

W związku z tym przyjęto język informacyjny, który charakteryzuje się następującymi cechami ogólnymi [6,7]:

- a) Każdemu pojęciu odpowiada tylko jeden symbol lub jedna kolejność symbolów języka i przeciwnie, co oznacza, że język jest jednoznaczny, pozbawiony homonimów, synonimów, antonimów itp.
- b) Język ma zdolność do ścisłego i pełnego wyrażania w terminologii języka informacyjnego tekstu w języku naturalnym w celu sporządzenia opisu rzeczowego treści dokumentu lub zlecenia na wyszukiwanie informacji przez uwypuklenie powiązań hierarchicznych i kojarzeniowych między pojęciami oraz przez zastosowanie specjalnej, rozbudowanej leksyki (zbioru słów języka), a także innych, bardziej szczegółowo omówionych dalej środków, dzięki którym wystarczy stosunkowo mały zestaw terminów.
- c) Możliwość zniekształcenia treści w języku została znacznie ograniczona nie tylko przez wyeliminowanie synonimów, lecz także przez wprowadzenie ścisłych zasad składni, ustalających kolejność słów w zapisie przyjętym językiem informacyjnym.
- d) Język pokrywa cały zakres tematyki informacji z dziedzin telekomunikacji, będących przedmiotem zainteresowania resortu łączności, czyli jest wyczerpujący.

Tak więc w wyniku wprowadzenia nowego języka informacyjnego nastąpiła unifikacja, standaryzacja i uproszczenie formy wyrażania się, kosztem nieuniknionego uproszczenia myśli. Uproszczenie to wymagało oczywiście pewnych ofiar w stosunku do odcieni języka naturalnego, lecz zostało tak ograniczone, aby ofiarę poniosły najmniej istotne elementy informacji.

Przyjęty język informacyjny jest przy tym dostatecznie prosty, aby mógł sprzyjać funkcjonowaniu zautomatyzowanego systemu wyszukiwania informacji, choć jest on jednocześnie dostatecznie bogaty, aby mógł jednoznacznie wyrażać zasadniczą treść zleceń na wyszukiwanie informacji i odpowiedzi na nie.

2.2. Rodzaj przyjętego języka informacyjnego

Aby powyższe cechy języka były możliwie optymalne, przyjęto, że język informacyjny będzie językiem deskryptorowym, to znaczy składającym się z terminów wybranych w sposób selektywny, przeważnie z terminów fachowych języka naturalnego,

których stosowanie polega na metodzie tzw. indeksowania współrzędnego, inaczej nazywanego kojarzeniowym, korelacyjnym lub wieloaspektowym. Według tej metody treść dokumentu lub zapytania informacyjnego można z dostateczną pełnością i dokładnością wyrazić zestawem skoordynowanych indeksów (deskryptorów), znajdujących się w sposób jawny lub ukryty w indeksowanym tekście, przy czym przez wyraz indeks należy rozumieć pojedyncze słowa, grupy słów, wyrażenia, imiona własne itp. Liczba użytych indeksów może być dowolna, zależna od wymagań związanych z indeksowaniem.

Indeksowanie takie dlatego nazywa się współrzędne, ponieważ wszystkie użyte indeksy są równoważnościowe i wobec tego gramatycznie współrzędne. Dokumenty z tymi indeksami zostaną tylko wtedy wyszukane, gdy w zleceniu na wyszukanie informacji będą znajdować się takie same indeksy jak w opisie dokumentu, przy czym mechanizmem koordynującym wieloaspektowość wyszukiwania informacji będzie elektroniczna maszyna matematyczna. Dzięki niej wraz z dokumentami z deskryptorem odpowiadającym deskryptorowi w zleceniu zostaną wyszukane także wszystkie inne dokumenty indeksowane deskryptorami podrzędnymi jemu hierarchicznie, co jest konwencją nie uwidacznianą przy indeksowaniu.

Dużą zaletą przyjętego języka deskryptorowego jest znaczna siła semantyczna, większa niż w innych językach kontrola słownictwa, łatwość wprowadzania nowych terminów oraz, zwłaszcza, możliwość uzyskiwania informacji według dowolnego, nie założonego z góry zestawu charakterystyk (bez ograniczeń stwarzanych przez klasyfikacje systematyczne), co jednak wymaga automatyzacji wyszukiwania informacji. Dlatego właśnie przyjęty język deskryptorowy można uznać za dogodniejszy niż języki informacyjne, których opracowanie jest oparte na klasyfikacjach monohierarchicznych i polihierarchicznych (fasetowych) lub na systemach przedmiotowych [8,9].

2.3. Pomocniczy język informacyjny

Jako języka informacyjnego nie można było niestety zastosować Uniwersalnej Klasyfikacji Dziesiątej (UKD) w stanie obecnym, choć jej zwolennicy propagują stosowanie symbolów UKD [10,11] zamiast deskryptorów lub też stosowanie języka, będącego połączeniem UKD z językiem deskryptorowym [12, 13], przytaczając następujące zalety UKD [7, 14–19]:

- międzynarodowość (UKD jest stosowana w około 60 krajach i wprowadzona obecnie jako obowiązująca klasyfikacja w krajach RWPG),
- powszechność (UKD stosowana w wielu ośrodkach informacji i bibliotekach jest też znana innym użytkownikom informacji),
- uniwersalność (UKD dąży do objęcia wszystkich dziedzin),
- możliwość ciągłego rozwoju,
- prostota układu,
- przydatność do różnych celów,

- możliwość wyrażania różnych elementów i aspektów treści dzięki strukturze pośredniej UKD między hierarchiczną i fasetową (przez stosowanie dwukropka i innych znaków oraz dołączanie poddziałów wspólnych i analitycznych),
- symbolika cyfrowa,
- możliwość nieograniczonej rozbudowy struktury w głąb.

Połączenie UKD z językiem deskryptorowym miałyby polegać przy tym na zastąpieniu dotychczasowego sposobu indeksowania (wyrażania tylko najważniejszych aspektów treści dokumentu) przez indeksowanie współrzędne (dokładne charakteryzowanie treści dokumentu za pomocą deskryptorów, a następnie wyrażanie ich za pomocą symbolów UKD).

Propozycja ta niestety nie wydaje się możliwa do zrealizowania w obecnej chwili z powodu następujących wad UKD [12, 14, 15, 16, 19]:

- wieloznaczność formalna niektórych symbolów UKD; żaden jej dział nie został opracowany jednolicie, a to samo pojęcie znajduje się często jednocześnie w tablicach głównych, w poddziałach wspólnych i w poddziałach analitycznych, przy czym nawet w zakresie samych tylko poddziałów analitycznych to samo pojęcie ma niekiedy odmienne symbole w różnych działach UKD, co powoduje subiektywność indeksowania;
- powiązanie między symbolami, nie sprecyzowane zresztą i ogólnikowe, można wyrazić tylko za pomocą wielokropka, co jest niejednoznaczne pod względem semantycznym, a próby wprowadzenia innych znaków powiązań (relatorów) nie dały pozytywnego wyniku (wadę tę można jednak usunąć przy wyszukiwaniu informacji za pomocą maszyny cyfrowej);
- sztywność układu, wynikająca z podziału dziesiątego, który ogranicza rozbudowę wszcz; ;
- trudność posługiwania się, gdy występuje konieczność odpowiedzi na tzw. pytania nieoczekiwane, wobec nieprzewidzenia odpowiedniego symbolu w UKD;
- złożoność i niekonsekwencja klasyfikacji pod względem szczegółowości i wieloaspektowości;
- niedostateczna szczegółowość tablic w niektórych dziedzinach techniki;
- przestarzałość, brak pojęć współczesnych oraz długotrwała procedura wnoszenia zmian i uzupełnień do tablic.

Dlatego, ogólnie biorąc, potrzeby użytkowników-specjalistów, poszukujących szczegółowych informacji z zakresu swej wąskiej specjalności, mogą być zaspokojone tylko za pomocą języka opracowanego specjalnie dla danej dziedziny wiedzy, a nie za pomocą klasyfikacji tak ogólnej, jaką jest UKD. Jest ona natomiast korzystniejsza do systematyzacji książek i zbiorów o charakterze międzydyscyplinarnym, podczas gdy do indeksowania artykułów w czasopismach naukowych i technicznych, prac badawczych, katalogów i prospektów oraz patentów lepiej nadaje się język deskryptorowy, zwłaszcza gdy dana dziedzina nie jest doprowadzona w UKD do aktualnego poziomu nauki i techniki [17].

Niemniej jednak w teaurusie podano oprócz deskryptorów także ich odpowiedniki według UKD lub, w przypadku ich braku, specjalnie utworzone do własnego użytku nowe symbole UKD.

3. TEZAURUS Z ZAKRESU TELEKOMUNIKACJI

3.1. Uwagi ogólne

Słownikiem języka wyszukiwawczo-informacyjnego z zakresu telekomunikacji będzie tzw. teaurus z dziedziny telekomunikacji, czyli leksykalne narzędzie do wyszukiwania informacji, mające postać kontrolowanego i rozwojowego (dynamicznego), normatywnego słownika-informatora semantycznie powiązanych słów, obejmującego w sposób wyczerpujący określoną dziedzinę wiedzy, zawierającego systematycznie i alfabetycznie uporządkowany zbiór selektywnie wybranych pojęć i wyrazów pomocniczych (deskryptorów i niedeskryptorów, czyli askryptorów), a także ważniejsze wskaźniki ich zależności hierarchicznych i niehierarchicznych [21]. Można też określić teaurus jako dwujęzyczny słownik bezwzględnych i umownych równoważności istniejących między deskryptorami języka informacyjno-wyszukiwawczego oraz słowami i wyrażeniami języka naturalnego [21], stosowany do tłumaczenia z języka naturalnego na deskryptorowy, umożliwiający indeksowanie współrzędne, stanowiący pomoc przy wyrażaniu potrzeb informacyjnych, co jest szczególnie ważne, gdyż jedną z zasadniczych trudności wyszukiwania informacji jest nieadekwatne określanie przez użytkownika jego potrzeb informacyjnych.

Teaurus jest słownikiem ideologicznym, czyli pojęciowym, w którym nazwę pojęcia wyszukuje się według jego treści (przeciwnie niż w słownikach alfabetycznych) i którego głównym przeznaczeniem jest zapewnienie najodpowiedniejszych wyrazów do wypowiedzenia jakiejś myśli [22].

Głównym zadaniem teaurusa jest umożliwienie charakteryzowania przedmiotowego dokumentów i zapytań informacyjnych przy zastosowaniu systemu opartego na koncepcji współrzędności, przy czym indeksowanie i wyszukiwanie dokumentów powinno odbywać się możliwie dokładnie i kompletnie. Ponadto teaurus stabilizuje w pewnej mierze terminologię danej dziedziny.

Teaurus nie jest jednak celem samym w sobie, lecz tylko środkiem pomocniczym do wymienionych celów. Dlatego przy opracowywaniu teaurusa uwzględniono następujące czynniki:

czynniki dotyczące teaurusa

- wielkość i charakter zbioru opracowywanych źródeł informacyjnych oraz zawartych w nim informacji,
- przyrost w czasie zbioru dokumentów,
- zakres tematyczny zainteresowań, z uwzględnieniem dziedzin o szczególnym zainteresowaniu,

- metodykę indeksowania, czynniki związane z użytkowaniem informacji
- charakter użytkowników i przewidywane zapytania,
- przewidywane wymagania pod względem dokładności informacji,
- przewidywane wymagania pod względem kompletności informacji,
- przewidywane wymagania pod względem stopnia wyczerpującego przedstawienia informacji (głębokości indeksowania), czynniki związane z automatyzacją wyszukiwania informacji za pomocą maszyn matematycznych.

Uwzględniono ponadto czynniki ekonomiczne w celu uniknięcia opracowania nadmiernie rozbudowanego teaurusu, zawierającego zbędne, bardzo specjalistyczne pojęcia (terminy), lub też przeważnie nieopłacalne, utrudniające indeksowanie środki, tzw. wskaźniki roli i więzi.

3.2. Zakres tematyczny teaurusu

Opracowany teaurus z zakresu telekomunikacji obejmuje tylko te niżej wyszczególnione dziedziny telekomunikacji, które są przedmiotem zainteresowania resortu łączności i z których Branżowy Ośrodek Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej sporządza analizy dokumentacyjne:

1. Zagadnienia ogólne telekomunikacji
2. Pojęcia teleelektryczne wspólne
3. Elektroakustyka (z zakresu telekomunikacji)
4. Sieci telekomunikacyjne
5. Telefonia
6. Telegrafia
7. Symilografia
8. Teledacja
9. Propagacja fal radiowych
10. Radiokomunikacja stała (radiotelefonia stała, radiotelefonia stała, radiosymilografia stała)
11. Rozgłaszanie przewodowe
12. Radiofonia (tylko w zakresie nadawania)
13. Linie radiowe
14. Telewizja (tylko w zakresie nadawania)
15. Wizjotelefonia
16. Łączność falowodowa (tylko linie falowodowe)
17. Łączność na falach optycznych
18. Łączność satelitarna
19. Radiokomunikacja ruchoma
20. Anteny (tylko nadawcze)

21. Zakłócenia transmisji telekomunikacyjnej
22. Zasilanie urządzeń telekomunikacyjnych
23. Budownictwo łączności
24. Miernictwo telekomunikacyjne

Tak opracowany tezaurus nie obejmuje całego zakresu telekomunikacji i jest tzw. tezaurusem resortowym cząstkowym, który można jednak łatwo tak uzupełnić, aby był on tezaurusem obejmującym całą telekomunikację.

Wobec braku w kraju dotychczas tezaurusów z innych dziedzin nauki i techniki, powiązanych z telekomunikacją, tezaurus z tej dziedziny będzie obejmował przejściowo również interesujące resort łączności pojęcia z następujących dziedzin:

25. Materiały telekomunikacyjne
26. Elementy telekomunikacyjne
27. Wyroby kablowe telekomunikacyjne
28. Korozja (z zakresu kabli i urządzeń telekomunikacyjnych)
29. Pojęcia matematyczne (niektóre pojęcia zasadnicze)
30. Niezawodność (niektóre pojęcia zasadnicze)

3.3. Metodyka opracowywania tezaurusu

3.3.1. Zbieranie słów kluczowych

3.3.1.1. Sposób zbierania słów kluczowych

Słowa kluczowe zebrano w zasadzie metodą dedukcyjną, to znaczy metodą polegającą na zbieraniu terminów z istniejących już wykazów terminów i haseł, której szczególną zaletą jest korzystanie z terminologii gotowej, niekiedy znormalizowanej. Poza tym jej zaletą jest znacznie mniejsza pracochłonność niż indukcyjnej metody zbierania słów kluczowych, polegającej na bezpośrednim wyborze tych słów z treści dokumentów lub streszczeń, tytułów dokumentów lub analiz dokumentacyjnych.

Metoda dedukcyjna szczególnie dobrze nadaje się do wyboru słów kluczowych do tezaurusu z zakresu telekomunikacji, ponieważ szczęśliwym zbiegiem okoliczności u nas w kraju jest bardzo daleko posunięta normalizacja słownictwa telekomunikacyjnego [29], co jest bardzo istotne w opracowywaniu tezaurusu [23]. Jediną wadą tej metody jest, iż niektóre wybrane subiektywnie słowa kluczowe nie będą mieć pokrycia w analizowanych dokumentach lub też że częstotliwość ich występowania w dokumentach będzie za mała. Tę ostatnią można byłoby jednak ustalić tylko metodą indukcyjną zbierania słów, uzupełnioną statystyką częstotliwości ich występowania, jeszcze bardziej zwiększającą pracochłonność metody indukcyjnej.

Podstawowym kryterium wyboru słów kluczowych w celu ewentualnego ich wykorzystania jako deskryptorów był przy tym przede wszystkim stopień przewidywanej użyteczności lub efektywności danego słowa przy wieloaspektowym formuło-

waniu zleceń do wyszukiwania informacji, gdyż słowa potrzebne tylko do indeksowania dokumentów są teoretycznie zbędne [24]. Trzeba bowiem zaznaczyć, że nie jest celem tezaury wyczerpujące ujęcie słownictwa z danej dziedziny, ponieważ tezaurus nie jest typowym słownikiem.

3.3.1.2. Źródła zbierania słów kluczowych

Najważniejszym źródłem zbierania słów kluczowych były normy (lub ich projekty) i zalecenia polskie, międzynarodowe i innych krajów z zakresu słownictwa telekomunikacyjnego, ponieważ stosowanie terminów, objętych tymi dokumentami, jest w zasadzie obowiązujące lub co najmniej zalecane. W związku z tym do zbierania słów kluczowych wykorzystano 12 norm (projektów) PN/T oraz po jednej normie (projekcie) PN/E, PN/H i PN/N, trzy normy polskie branżowe, trzy zalecenia IEC (z dziedziny telefonii i telegrafii, radiokomunikacji oraz elektroakustyki), 5 norm radzieckich, 17 norm NRD, 3 normy CSRS, 9 norm RFN, 9 norm angielskich i 6 norm francuskich, a ponadto liczne opracowania terminologiczne, m. in. opublikowane w dokumentach CCITT i CCIR oraz w czasopismach NTZ, IEEE Transactions i in. Cennym źródłem uzupełniającym była także UKD, której tablice zawierają usystematyzowany zbiór terminologiczny, poddany daleko idącej kontroli językowej.

W celu kontroli kompletności wyboru słów oraz powiązań między nimi wykorzystano ponadto dostępne tezaury obcojęzyczne ogólnotechniczne, a mianowicie tezaury terminów technicznych i naukowych USA, ZSRR i NRD oraz podobny tezaurus angielski o układzie fasetowym, encyklopedie polskie z zakresu teleelektryki i elektroniki, a także najważniejsze słowniki z zakresu teletechniki i elektrotechniki, w tym:

Handwörterbuch des elektrischen Fernmeldewesens. Bonn, Bundesministerium für das Post- und Fernmeldewesen 1970, s. 1978

Nemecko-russkij slovar' po provodnoj i počtovoj svjazi. Moskwa, CNIIS 1970, s. 652

Fachwörter des Fernmeldewesens. Bremen, Fachschule der DPG 1969, s. 299

Słownik elektryczny niemiecko-polski. Warszawa, WNT 1965, s. 684

IEEE Standard dictionary of electrical and electronic terms. New York, J. Wiley 1972, s. 716

Dictionary of radio and television terms. London, Pitman Publishing 1972, s. 199

Poza tym rozpatrzono możliwość wykorzystania jedynej dotąd w języku polskim specjalnej klasyfikacji telekomunikacji [25].

3.3.2. Wstępne opracowanie słów kluczowych

Wybrane słowa kluczowe, jedno- lub wielowyrazowe, zostały najpierw poddane opracowaniu językowemu, polegającemu na sprowadzeniu wszystkich rzeczowników do mianownika liczby pojedynczej lub w uzasadnionych przypadkach do mianownika

liczby mnogiej, zamianie czasowników na rzeczowniki odsłowne, a także na pozostawieniu tylko najważniejszych przymiotników, liczebników i imiesłowów oraz w wyjątkowych przypadkach przymków (żadna z tych części mowy nie występuje w teaurusie jako samodzielny deskryptor). Gdy przy tym słowo kluczowe było wielowyzrazowe, została ewentualnie tak przekształcona kolejność jego wyrazów, aby zaczynało się ono od najważniejszego rzeczownika, po którym następuje przymiotnik lub rzeczownik stanowiący określenie najważniejszego rzeczownika. Zasada ta, która była bezwzględnie stosowana, jest nieco sprzeczna z polskim zwyczajem językowym, lecz niestety nieodzowna w teaurusie ze względów praktycznych.

Słowa kluczowe w mianowniku liczby mnogiej pozostawiono w zasadzie tylko wtedy, gdy liczba pojedyncza nie jest używana lub gdy zmienia ona znaczenie terminu (na przykład własności mechaniczne, dane techniczne), dopuszczając jednak niekiedy nieliczne wyjątki, jak na przykład w przypadku nazw dziedzin telekomunikacji objętych teaurusem.

3.3.3. Eliminowanie wieloznaczności słów kluczowych

Po wstępnym opracowaniu słów kluczowych poddano je sprawdzeniu występowania słów mogących mieć więcej niż jedno znaczenie (homonimów), słów stosowanych w znaczeniu odmiennym od ogólnie stosowanego, słów wymagających bliższego określenia w celu zawężenia ich znaczenia lub też słów wymagających odróżnienia ich od innych słów kluczowych. W przypadku takich słów przydano im określniki (cechy odróżniające), w nawiasach lub też przeważnie bez nawiasów, dodając w drugim przypadku do słowa kluczowego określnik, jak na przykład:

RADIOSTACJA SATELITARNA (naziemna)

ROZDZIELACZ (telekomunikacja)

MIKSER WIZYJNY

Ponadto wprowadzono w niektórych przypadkach objaśnienie definiujące lub uściślające, jak na przykład

SYSTEM TELEFONICZNY TELETRANSMISYJNY (przewodowy)
a jeżeli było to możliwe, zastępowano wieloznaczne słowo kluczowe innym słowem równoważnym, co jest najlepszym rozwiązaniem.

3.3.4. Eliminowanie synonimów i wyrazów bliskoznacznych

W celu wyeliminowania synonimów i wyrazów bliskoznacznych wybrano spośród słów kluczowych równoważnych zakresowo (niekiedy również i znaczeniowo) jednego ich reprezentanta, nazywanego deskryptorem, co ułatwiło także ustalenie powiązań, zwłaszcza hierarchicznych, między deskryptorami. W taki sposób otrzymano układ systematyczno-logiczny, wydzielając z zakresu tematycznego teaurusu podane

uprzednio poszczególne dziedziny, a następnie poddziały przedmiotowe tych dziedzin, ujęte w tablice. Przy wydzielaniu poddziałów przestrzegano, aby tworzone były poddziały rzeczywiście niezbędne oraz aby rozróżnienie między nimi było dostatecznie charakterystyczne.

Przy rozpatrywaniu równoważności zakresowej słów kluczowych uwzględniono, że równoważność ta może być immanentna (bezwarunkowa), istniejąca niezależnie od tematyki teaurusu, oraz fakultatywna (warunkowa), najczęściej występująca, uzasadniona tylko w zakresie określonego, wąskospecjalistycznego teaurusu.

Równoważność immanentna występuje przy tym [26]:

— w przypadku synonimów leksycznych (na przykład gabaryt — wymiary, trioda półprzewodnikowa — tranzystor), dotyczących najczęściej wyrazu polskiego i równoważnego jemu wyrazu obcojęzycznego,

— w przypadku pełnej nazwy i skrótu,

a równoważność fakultatywna:

— w przypadku słów pokrewnych semantycznie, których różnicy pojęciowej można nie uwzględnić w zakresie danego teaurusu (na przykład atmosfera — powietrze),

— w przypadku skrótów myślowych (wyrzutni), stosowanych w niektórych dziedzinach wiedzy (na przykład lampa — lampa elektronowa), oraz w przypadku niektórych, omówionych dalej, powiązań paradygmatycznych.

Przy wyborze deskryptora spośród równoważnych zakresowo słów kluczowych (m. in. słów różniących się tylko formą językową) kierowano się przede wszystkim tym, aby deskryptor jak najlepiej reprezentował (odtwarzał) pod względem pojęciowym siebie i pozostałe słowa kluczowe, które stają się w następstwie askryptorami, czyli słowami kluczowymi zakazanymi w użyciu, lecz pozostającymi jednak w teaurusie z odpowiednim odsyłaczem. Ponadto, oprócz przedstawionej podstawowej zasady, przestrzegano również innych, niżej wyszczególnionych dalej wymagań ustalania deskryptorów [20, 27]:

— deskryptor powinien być terminem jednoznacznym, czyli nie homonimem,

— deskryptor powinien być w miarę możliwości terminem objętym normą słowniczą,

— jeżeli deskryptor nie jest terminem znormalizowanym, powinien on być terminem naukowym, możliwie szeroko rozpowszechnionym, a nie potocznym (zwłaszcza terminem żargonowym), raczej bieżąco używanym, a nie zanikającym w użyciu,

— w miarę możliwości pisownia jego powinna być prosta i krótka (akronimy, czyli słowa utworzone sztucznie z pierwszych liter lub zgłosek innych słów, muszą być dobrze znane potencjalnym użytkownikom teaurusu).

Jednoczesne spełnienie wszystkich tych warunków jest jednak trudne do uzyskania i dlatego w praktyce stosuje się rozwiązania optymalne [28]. Szczególnie trudna jest do usunięcia przy rozwiniętym systemie powiązań paradygmatycznych rodzaj — gatunek synonimia logiczna (w odróżnieniu od synonimii leksycznej), wskutek czego idealna jednoznaczność deskryptorów jest niekiedy nieosiągalna [26].

3.3.5. Eliminowanie antonimów

Oprócz synonimów wyeliminowano również oczywiste antonimy, czyli słowa przeciwstawne (na przykład rezystancja — konduktancja, częstotściomierz — falomierz), z których jedno wybrano jako deskryptor, a pozostałe zostało ewentualnie askryptorem.

3.3.6. Eliminowanie słów kluczowych bardzo ogólnych i bardzo szczegółowych

Eliminacji poddano ponadto słowa kluczowe wyrażające pojęcia za ogólne, dotyczące bardzo szerokiej tematyki (na przykład telekomunikacja), ponieważ wprowadzenie ich jako deskryptorów i użycie w zleceniu na wyszukiwanie informacji spowodowałoby nadmierną, zbędną informację. Podobnie wyeliminowano słowa kluczowe wyrażające pojęcia za szczegółowe, które z racji wąskiego zakresu nie mają zastosowania przy indeksowaniu dokumentów, jako dotyczące bardzo wąskich zagadnień, stanowiących tylko fragment szerszych tematów. Tezaurus nie jest bowiem wykazem wszelkich najdrobniejszych szczegółów w sensie spisu remanentowego [24], a za duża głębokość indeksowania, podobnie jak nadmierna liczba deskryptorów z dziedzin peryferyjnych i pokrewnych, zmniejszają tylko efektywność wyszukiwania informacji [9, 14], rozpraszają informację i przedłużają jej wyszukiwanie [24].

3.3.7. Eliminowanie słów kluczowych rzadko używanych

Wyeliminowano również słowa kluczowe rzadko używane, a więc wspomniane słowa wyrażające pojęcia za szczegółowe oraz słowa wyrażające terminy stare, wypierane z użycia, które pozostawiono ewentualnie w tezaurusie jako askryptory.

Nie wyeliminowano natomiast rzadko początkowo stosowanych słów kluczowych nowych (z nowych dziedzin), ponieważ będą one coraz częściej występować w dokumentach technicznych.

3.3.8. Środki zwiększenia siły semantycznej tezausa oraz zmniejszenia szumu informacyjnego

3.3.8.1. Prekoordynacja deskryptorów

Przy opracowywaniu tezausa preferowano stosowanie prekoordynowanych, dwu- lub kilkuwyrazowych deskryptorów, gdyż takie deskryptory są łatwiejsze w użyciu przy indeksowaniu dokumentów oraz stwarzają mniejszą możliwość szumu informacyjnego niż postkoordynowana koniunkcja deskryptorów, zestawiona z deskryptorów jednowyrazowych. Takimi prekoordynowanymi deskryptorami są na przykład: ograniczanie przebiegów sygnałów elektrycznych, jakość transmisji mowy, szum anteny itp.

Ponadto deskryptory dwu- lub kilkuwyrazowe stosuje się w następujących przypadkach [26, 27, 30]:

- gdy sens takiego deskryptora nie wywodzi się z sensu jego wyrazów składowych (na przykład punkt widzenia),
- gdy któryś z wyrazów składowych jest przymiotnikiem utworzonym z rzeczownika nie będącego deskryptorem (na przykład prąd stały),
- gdy deskryptor jest nazwą określonych przedmiotów fizycznych albo materiału (na przykład centrala międzymiastowa, polietylen niskociśnieniowy),
- gdy pojedynczemu słowu odpowiada synonim w postaci wyrażenia złożonego,
- gdy synonim istnieje tylko na poziomie wyrażenia złożonego, a nie na poziomie poszczególnych słów wchodzących w jego skład (na przykład dioda półprzewodnikowa — dioda krystaliczna),
- gdy rozdzielenie wyrazu złożonego powoduje opuszczenie ogniwa w łańcuchu hierarchicznym deskryptorów,
- gdy dwu- lub kilkuwyrazowy deskryptor jest powszechnie znany i ma charakter zrostu leksykalnego oraz jest bardzo często stosowany potocznie, a także przy indeksowaniu i wyszukiwaniu informacji,
- gdy istnieje jakakolwiek wątpliwość, czy lepszy jest rozkład deskryptora złożonego na deskryptory jednowyrazowe, a zwłaszcza gdy te występują tak często, iż istnieje duża możliwość niejednoznacznej ich koniunkcji.

Ponieważ jednak stosowanie deskryptorów złożonych zwiększa objętość tezaury, prekoordynacji nie stosowano wtedy, gdy wyraz główny deskryptora złożonego mógłby być połączony (we właściwym przypadku) z wieloma innymi deskryptorami, a postkoordynacja deskryptorów jednowyrazowych nie wzbudza jakichkolwiek wątpliwości (powstawania tzw. pasożytniczych konfiguracji leksykalnych, zmniejszających dokładność wyszukiwania informacji) [31]. Na przykład zamiast deskryptora prekoordynowanego „automatyzacja pomiarów telew zyjnych” będzie stosowany postkoordynowany zestaw deskryptorów „automatyzacja + pomiar + telewizja”, zamiast zaś deskryptora „własności dalekosiężnego kabla współosiowego” — zestaw „dalekosiężny kabel współosiowy + własności”.

Trzeba jednocześnie zaznaczyć, że stosowanie deskryptorów złożonych jest zgodne z duchem opracowywania nowoczesnych tezaursów. W jednym z tezaursów opracowanych za granicą (tezaurs gospodarki wodnej) jest bowiem tylko 41% deskryptorów jednowyrazowych oraz 45% deskryptorów dwuwyrazowych i 14% kilkuwyrazowych [32]. Także w ostatnio opracowanym u nas w kraju tezaursie informacji naukowej są stosowane liczne deskryptory złożone, m. in. czterowyrazowe [33].

3.3.8.2. Postkoordynacja deskryptorów

Gdy postkoordynacja jest niewskazana z wyżej wspomnianych względów lub też gdy deskryptor nie w pełni obrazuje aspekty interesujące przy indeksowaniu albo wyszukiwaniu informacji, będzie wtedy stosowana postkoordynacja deskryp-

torów jednowyrazowych lub kilkuwyrazowych, dzięki której można przedstawić szczegółowo wszelkie aspekty danego pojęcia oraz przeprowadzić analizę powiązań istniejących między pojęciami, szczególnie trudną w przypadku pojęć z różnych dziedzin wiedzy.

Dowolna możliwość łączenia deskryptorów umożliwia bowiem bardzo precyzyjne opisanie stanów złożonych, podczas gdy w przypadku braku możliwości postkoordynacji trzeba byłoby stosować do indeksowania i wyszukiwania informacji najodpowiedniejszy z istniejących deskryptorów, nawet gdyby nie obrazował on dokładnie tego, co trzeba. Dzięki zaś postkoordynacji można tworzyć przy wyszukiwaniu informacji całkowicie dowolne pojęcia złożone i w ten sposób tworzyć takie połączenia pojęć, o których nawet nie myślało się podczas indeksowania, czyli można w ograniczonym zakresie wprowadzać nowe punkty widzenia do już przetworzonego materiału. W ten sposób jest też zapewniona w pewnej mierze elastyczność i dopasowywalność tezaury do nowych osiągnięć w danej dziedzinie wiedzy [27].

3.3.8.3. Rozbudowa leksyki (ukrytej składni) tezaury

Postkoordynacja polegająca tylko na zestawianiu odpowiednich deskryptorów, bez znaczenia jak one są wzajemnie powiązane i jaką rolę odgrywają poszczególne wyrazy, czyli bez zastosowania tzw. gramatyki języka informacyjnego, powoduje często błędną koniunkcję deskryptorów i tym samym szum informacyjny, czemu można przeciwdziałać przez wprowadzenie m. in. tzw. wskaźników więzi (wskazujących powiązanie tematyczne deskryptorów) i wskaźników roli (określających funkcję deskryptorów w kontekście). Nie wchodząc w szczegóły tego zagadnienia, trzeba stwierdzić w tym miejscu, że stosowanie powyższych wskaźników jest dość subiektywne, że wymaga przygotowania i wysokich kwalifikacji osób indeksujących oraz że bardzo utrudnia ono procedurę indeksowania i wyszukiwania informacji, a także zwiększa ich koszty i wymagania dotyczące środków technicznych do realizacji systemu wyszukiwania informacji [8, 31, 34].

Dlatego też w przypadku tezaury z dziedziny telekomunikacji przyjęto stosowanie specjalnych środków gramatycznych, polegających na rozbudowie leksyki tezaury, dzięki której lepiej można zmniejszyć szum informacyjny niż za pomocą dotychczas stosowanych środków gramatycznych [20, 27, 32, 34, 35]. W tym celu, oprócz tzw. deskryptorów zasadniczych (obiektywnych), dotyczących przede wszystkim przedmiotów i czynności, tworzących terminologię specjalistyczną telekomunikacji, wprowadzono tzw. deskryptory aspektowe (modyfikatory), dotyczące kilku lub wszystkich poddziałów części systematycznej tezaury, wyrażające aspekt rozpatrywania, z których samodzielnie będą stosowane tylko deskryptory zasadnicze, podczas gdy deskryptory aspektowe będą stosowane wyłącznie w połączeniu (koniunkcji) z zasadniczymi. Deskryptory aspektowe są bowiem ubogie w treści i dla-

tego mają małą wartość informacyjną, lecz połączone z deskryptorami zasadniczymi zwiększają wydatnie ich selektywność.

Takimi deskryptorami aspektowymi są na przykład: „badania”, „własności”, „rozwój”, „Francja” itp., wyszczególnione w części alfabetycznej tezaury, w oddzielnym zestawieniu.

Oprócz deskryptorów aspektowych wprowadzono ponadto cztery grupy deskryptorów formalnych, określających rodzaj dokumentu, ocenę treści dokumentu, język dokumentu i rok jego wydania, co także znacznie polepszy trafność wyszukiwania informacji.

3.3.8.4. Środki paradygmatyczne

3.3.8.4.1. Powiązania hierarchiczne

W celu zawężenia lub rozszerzenia zapytania informacyjnego oraz lepszej kontroli słownictwa we wprowadzaniu nowych deskryptorów przewidziano w tezauruse także wykazanie powiązań paradygmatycznych między deskryptorami, czyli takich stosunków między wyrazami determinantami (członami określającymi), które polegają na istnieniu powiązań między determinatami (członami określanymi). W ten sposób warunki te nie dotyczą stosunków homonimii oraz stosunków opartych na identyczności w wyrazach tematu przy różnych końcówkach (paradygmaty deklinacji lub koniugacji) i na identyczności końcówki w różnych tematach [22].

W omawianym tezauruse wykazano jednak tylko najbardziej istotne stosunki paradygmatyczne między deskryptorami, wynikające nie z jakichś względów praktycznych, lecz z właściwości samych przedmiotów i zjawisk oznaczonych tymi deskryptorami lub z treściowej zawartości wyrażanych przez nie pojęć, odzwierciedlające rzeczywiste powiązania między pojęciami, a nie subiektywne poglądy opracowujących tezaurus. Wobec braku jakiejś metodyki budowy klas deskryptorów związanych stosunkami paradygmatycznymi, której opracowanie w dzisiejszym stanie wiedzy byłoby za trudne, w ustaleniu stosunków paradygmatycznych (podobnie jak w eliminacji synonimii oraz polisemii) kierowano się jedynie posiadanym doświadczeniem, wiadomościami i intuicją, z pominięciem analizy logicznej i uogólnień teoretycznych. Metoda empiryczna opracowywania tezaury jest bowiem w obecnej chwili jedyną niezastąpioną, a przy okazji trzeba zaznaczyć, że wszystkie dotychczasowe klasyfikacje biblioteczne i bibliograficzne, w tym również UKD, zostały opracowane także metodą empiryczną [6, 26].

Wynikiem stosunków paradygmatycznych są m. in. powiązania hierarchiczne (nadrzędność — podrzędność), wykorzystywane do podporządkowania w pamięci maszyny cyfrowej w danej dziedzinie i jej poddziałach deskryptorów podrzędnych deskryptorom nadrzędnym, co umożliwia w sposób automatyczny przy wyszukiwaniu informacji znalezienie i wydanie przez maszynę cyfrową wszystkich deskryptorów podrzędnych względem podanego w zleceniu na wyszukiwanie informacji.

W teaurusie z zakresu telekomunikacji powiązania hierarchiczne uwzględniono tylko w zakresie danej dziedziny, a spośród różnych możliwych powiązań hierarchicznych uwzględniono przede wszystkim przyporządkowanie deskryptorów węższych deskryptorom szerszym. Zwroty „deskryptor szerszy” i „deskryptor węższy” należy przy tym rozumieć w sensie logicznym, zakresowym, według definicji, zgodnie z którą deskryptor B jest szerszy niż deskryptor A, co oznacza, że każdy A jest B, lecz nie każdy B jest A [20].

Niekiedy jednak trzeba było stworzyć także takie podporządkowanie hierarchiczne, w którym zakres pojęcia wyrażonego deskryptorem nadrzędnym nie obejmował pod względem logicznym całkowicie pojęcia deskryptora podrzędnego. Tego rodzaju zależność hierarchiczną nazywa się pragmatyczną, gdyż ustalenie jej warunkowały pragmatyczne względy indeksowania, mające często, zwłaszcza w przypadku tezaurów o wąskim zakresie, znacznie większe znaczenie niż względy logiczne [26]. Szczególnie przydatna okazała się ta zasada na drugim poziomie hierarchicznym tezaury, gdyż dzięki niewyłącznie logicznemu podporządkowaniu drugiego poziomu pierwszemu poziomowi hierarchicznemu uzyskano różną aspektowość danej dziedziny, co zbliżyło opracowany tezaurus do tezaury fasetowej.

Deskryptory reprezentujące odpowiednio szerokie pojęcie nie mają w opracowanym teaurusie terminu szerszego, a reprezentujące odpowiednio wąskie pojęcia — przyporządkowanych sobie terminów węższych. Lista deskryptorów węższych nie musi przy tym wyczerpywać z danego punktu widzenia podziału zakresu deskryptora, gdyż tezaurus nie jest schematem klasyfikacyjnym [24].

W teaurusie z zakresu telekomunikacji ograniczono się do pięciu poziomów hierarchicznych, aby jeszcze bardziej nie utrudniać opracowania oprogramowania elektronicznej maszyny cyfrowej dla przyjętego systemu wyszukiwania informacji. Taka liczba poziomów okazała się jednak w niektórych przypadkach niewystarczająca, co zmusiło w tych przypadkach do umieszczenia na tym samym poziomie nadrzędnego i podrzędnego deskryptora.

Pojęcia teleelektryczne wspólne

- . Proces teleelektryczny
- .. Modulacja
- ... Modulacja impulsowa
- Modulacja impulsowa kodowa
- Modulacja impulsowa kodowa różnicowa

3.3.8.4.2. Powiązania kojarzeniowe

Jeżeli zależności hierarchiczne, których uwzględnienie jest niezbędne, nazwie się zależnościami silnymi, zależności paradygmatyczne kojarzeniowe trzeba nazwać słabymi [26], zdaniem niektórych uznawane za niezbędne w teaurusach naukowo-technicznych [28]. Do zależności tych zalicza się m. in. poniższe zależności [24]:

część — całość

urządzenie — oprzyrządowanie
 przedmiot badany — badanie
 przedmiot — zastosowanie
 zjawisko — wykorzystanie
 zjawisko — zabezpieczenie
 materiał — produkt
 materiał obrabiany — urządzenie
 urządzenie — produkt
 urządzenie — proces
 proces — produkt
 teoria — zastosowanie

które tworzy się przeważnie dopiero podczas sporządzania zapytania informacyjnego lub zlecenia na wyszukiwanie informacji, wychodząc z sensu zapytania. Inaczej mówiąc, decyzja skorzystania z deskryptorów kojarzeniowych zależy od woli sporządzającego zlecenie na wyszukiwanie informacji dla maszyny matematycznej, czyli jest tylko czynnością fakultatywną, polepszającą redakcję zlecenia.

Występowanie powiązań kojarzeniowych świadczy o niemożności całkowitej formalizacji języka deskryptorowego, gdyby bowiem można było uzyskać całkowite wykluczanie wzajemne deskryptorów lub ściśle ich uporządkowanie hierarchiczne, nie byłoby wtedy potrzeby wprowadzania powiązań i deskryptorów kojarzeniowych, mających dość nieokreślone znaczenie. Niestety synonimia logiczna jest nie do uniknięcia w języku deskryptorowym i jedynym sposobem uwzględnienia niejednoznaczności wyrażen, wskutek niej wynikających, jest wprowadzenie odsyłaczy wyszukiwawczych, którymi są deskryptory kojarzeniowe (w tezaursach obcojęzycznych odsyłacz „patrz także”). Również powiązania kojarzeniowe nie wynikają przy tym zawsze z zależności logicznych i są często wynikiem względów pragmatycznych, wobec czego także w przypadku powiązań kojarzeniowych występuje sprzeczność między logiką i pragmatyką języka informacyjnego [26].

W opracowanym tezaursie nie podano wszelkich możliwych powiązań kojarzeniowych, ograniczając się tylko do tych, które są typowe i niezbędne do trafnego i wyczerpującego wieloaspektowego indeksowania.

3.3.8.5. Wprowadzenie w tezaursie części systematycznej semantyczno-hierarchicznej

W celu kontroli słownictwa we wprowadzaniu nowych terminów, ułatwienia zorientowania się w zawartości treściowej tezaursu i wybrania optymalnego w danym przypadku poziomu hierarchicznego indeksowania (głębokości indeksowania) oprócz zestawienia alfabetycznego deskryptorów i askryptorów wprowadzono w tezaursie część systematyczną, zawierającą uporządkowany w sposób semantyczny i hierarchiczny zbiór dziedzin i poddziałów deskryptorów. Zrezygnowano natomiast ze wskazywania powiązań kojarzeniowych w części systematycznej ze względu na trudności edytorskie tak rozbudowanej części systematycznej. Brak takiej części syste-

matycznej, wykazującej zależności paradygmatyczne między deskryptorami, utrudniałby bowiem bardzo wykorzystanie tezaurusa jako słownika ideologicznego i spowodowałby, że tezaurus stałby się podobny do normatywnego wykazu haseł przedmiotowych [22]. Ponadto część systematyczna jest niezbędna w celu takiego zaprogramowania maszyny matematycznej, aby mogła ona wyszukiwać automatycznie wszystkie dokumenty charakteryzowane przez deskryptory podrzędne względem deskryptora podanego w zleceniu na wyszukiwanie informacji oraz aby podporządkowywała ona automatycznie deskryptor podany w analizie dokumentu wszystkim deskryptorom nadrzędnym względem tego deskryptora.

3.4. Budowa i forma opracowania tezaurusa

3.4.1. Części składowe tezaurusa

Tezaurus z zakresu telekomunikacji składa się z następujących części:

- wstępu,
- instrukcji korzystania z tezaurusa w indeksowaniu dokumentów, redagowaniu zapytań informacyjnych i sporządzaniu zleceń na wyszukiwanie informacji,
- zasad aktualizacji tezaurusa,
- części alfabetycznej w układzie prostym, zawierającej alfabetyczne zestawienie deskryptorów zasadniczych i ich askryptorów, alfabetyczne zestawienie deskryptorów aspektowych i ich askryptorów oraz alfabetyczne zestawienie deskryptorów formalnych, podzielonych na cztery grupy,
- części systematycznej.

Nie podano natomiast w tezaurusie, w celu ograniczenia jego objętości, części alfabetycznej w układzie permutacyjnym.

We wstępie do tezaurusa omówiono zgodnie z międzynarodowymi ustaleniami [36] następujące dane:

- przeznaczenie tezaurusa,
- dziedziny obejmowane przez tezaurus,
- zasady opracowania tezaurusa, zwłaszcza pod względem źródeł wyboru i metod doboru słów kluczowych, postaci deskryptorów oraz sposobów unikania niejednoznaczności między nimi,
- budowę tezaurusa i poszczególnych jego części składowych oraz znaczenie odsyłaczy i znaków.

Ponadto wstęp zawiera: łączną liczbę deskryptorów zasadniczych, deskryptorów aspektowych, deskryptorów formalnych i askryptorów oraz powiązań hierarchicznych na poszczególnych poziomach i powiązań kojarzeniowych.

W instrukcji korzystania z tezaurusa omówiono sposób posługiwania się tezaurusem oraz ponadto ograniczenia tego posługiwania się, a w zasadach aktualizacji tezaurusa omówiono uzupełnianie i aktualizację tezaurusa.

3.4.2. Część alfabetyczna

3.4.2.1. Część alfabetyczna deskryptorów zasadniczych

Część alfabetyczna deskryptorów zasadniczych i ich askryptorów jest zestawieniem, w którym deskryptory są napisane bez rozstrzeżeń dużymi literami, a askryptory — małymi literami, bez ujmowania w oddzielne grupy deskryptorów i askryptorów.

Każdy artykuł deskryptorowy zawiera wszystkie powiązania ustalone między deskryptorami oraz między deskryptorem i askryptorami, dla których przyjęto następujące odsyłacze:

Nu — nie używaj, oznaczający zastępowany askryptor, stosowany w artykule deskryptorowym

SD — szerszy deskryptor, oznaczający deskryptor hierarchicznie nadrzędny

WD — węższy deskryptor, oznaczający deskryptor hierarchicznie podrzędny

KD — kojarzeniowy deskryptor, oznaczający deskryptor skojarzony

Powiązania dotyczące deskryptora nagłówkowego w artykule deskryptorowym są umieszczone pod tym deskryptorem w kolejności Nu, SD, WD, KD i pisane dużymi literami, z wyjątkiem askryptorów. Powiązania są pisane z wcięciem w stosunku do deskryptora nagłówkowego, a między poszczególnymi powiązaniem jest odstęp maszynowy. Natomiast poszczególne askryptory i deskryptory obrazujące powiązania są pisane w danej grupie powiązań bez odstępów, w kolejności alfabetycznej, a każdy z odsyłaczy jest zaznaczony tylko raz i zawsze dotyczy wszystkich deskryptorów pod nim podpisanych, aż do deskryptora oznaczonego innym odsyłaczem.

W poszczególnych artykułach deskryptorowych są podane wszystkie askryptory danego deskryptora oraz deskryptory węższe i szerszy z najbliższych poziomów hierarchii względem deskryptora nagłówkowego, a między deskryptorami i askryptorami oraz między deskryptorami szerszymi i węższymi jest przestrzegana ścisła symetria (sprzężenie zwrotne). Natomiast w przypadku deskryptorów kojarzeniowych symetrię odsyłaczy zastosowano tylko w uzasadnionych przypadkach, przy czym w przypadku deskryptora skojarzonego z kilkoma deskryptorami pewnego podziału deskryptorów jest on podawany tylko przy deskryptorze szerszym w stosunku do tych deskryptorów, a w przypadku skojarzenia z deskryptorami kilku podziałów — tylko przy deskryptorze dziedziny. Ponadto powiązania kojarzeniowe zastosowano tylko między deskryptorami różnych dziedzin, gdyż w ramach tej samej dziedziny byłyby one za liczne, a prócz tego są one w ramach jednej dziedziny łatwe do ustalenia w razie konieczności.

Określniki homonimów w nawiasach okrągłych są pisane małymi literami, bezpośrednio po deskryptorze, w tym samym wierszu. Ewentualne objaśnienia znaczenia deskryptora nagłówkowego znajdują się natomiast w nawiasach pod tym deskryptorem.

Pod artykułem deskryptorowym znajdują się oznaczenia kodowe deskryptora

nagłówkowego, ułatwiający m. in. wyszukiwanie jego w części systematycznej oraz symbol deskryptora według UKD (ewentualnie z uwzględnieniem niezbędnych zmian i uzupełnień, wprowadzonych do użytku wewnętrznego).

W artykule askryptorowym askryptor jest pisany małymi literami. Pod askryptorem jest podany w takiej samej formie jak w artykule deskryptorowym odsyłacz U — używaj, oznaczający równoważny askryptorowi deskryptor, który jest pisany dużymi literami. Zadaniem odsyłacza U może być [32]:

- wskazanie synonimu uznanego za deskryptor,
- odesłanie od bardzo wąskiego do szerszego pojęcia, które wybrano do reprezentowania określonego zagadnienia (podciągnięcie pod poziom),
- wskazanie właściwej pisowni i odesłanie od skrótu do jego rozwinięcia lub przeciwnie, zależnie od tego co uznano za deskryptor,
- zalecenie stosowania dwóch lub więcej deskryptorów do wyrażenia danego pojęcia,
- wskazanie terminów przeciwstawnych, uznanych za deskryptory,
- preferowanie obowiązującej terminologii przez odsyłanie do terminów obowiązujących lub zalecanych,
- eliminowanie żargonu technicznego.

Przykłady artykułów deskryptorowych i askryptorowych:

MIKROFON

SD PRZETWORNIK ELEKTROAKUSTYCZNY
 WD MIKROFON ELEKTROMAGNETYCZNY
 MIKROFON ELEKTRONOWY
 MIKROFON ELEKTROSTATYCZNY
 MIKROFON MAGNETOELEKTRYCZNY CEWKOWY
 MIKROFON MAGNETOELEKTRYCZNY WSTĘGOWY
 MIKROFON PIEZOELEKTRYCZNY
 MIKROFON WĘGLOWY

KD ELEKTRET

MIKROFON TELEFONICZNY
 PRZEWÓD MIKROFONOWY
 SZUM MIKROFONOWY
 WKŁADKA MIKROFONOWA

3.4.2.2. Część alfabetyczna deskryptorów aspektowych i formalnych

Deskryptory aspektowe i ich askryptory oraz deskryptory formalne są podane w kolejności alfabetycznej, w oddzielnym zestawieniu części alfabetycznej. Niektóre z deskryptorów aspektowych ujęto w grupy aspektowe, wśród których deskryptory są także uszeregowane alfabetycznie, podobnie jak deskryptory formalne, w czterech grupach tych deskryptorów.

3.4.3. Część systematyczna

W części systematycznej z deskryptorów utworzono dziedziny oraz poddziały tematyczne o coraz niższym poziomie hierarchicznym, obrazujące różne kategorie, fasety i podfasety o słownictwie uporządkowanym logicznie (niekiedy również pragmatycznie) według zakresów. Poszczególne dziedziny i poddziały zostały tak dobrane, aby obejmowały niezbędne ich słownictwo oraz aby każdy deskryptor należał tylko do jednego z poddziałów. W poszczególnych poddziałach deskryptory są uszeregowane alfabetycznie.

Układ graficzny części systematycznej jednej z dziedzin przedstawia poniższy przykład:

ŁĄCZNOŚĆ NA FALACH OPTYCZNYCH

Propagacja fal optycznych

- . Propagacja w atmosferze fal optycznych
- . Propagacja w światłowodzie

Zjawisko łączności optycznej

- . Mod fali optycznej
- . Zjawisko elektrooptyczne

System łączności optycznej

- . System łączności optycznej w ośrodku otwartym
- .. System optyczny telekomunikacyjny naziemny
- ... Łącze optyczne krótkodystansowe
- .. System łączności optycznej w przestrzeni kosmicznej
- . System łączności światłowodowej
- .. Światłowód z włókna optycznego
- ... Światłowód samoogniskujący
- ... Światłowód z rdzeniem ciekłym

Proces łączności optycznej

- . Demodulacja promieniowania optycznego
- . Depolaryzacja optyczna
- . Generacja promieniowania optycznego luminescencyjnego
- . Generacja promieniowania optycznego spójnego
- . Modulacja promieniowania laserowego
- . Modulacja promieniowania luminescencyjnego
- . Odbiór bezpośredni promieniowania optycznego
- . Odbiór heterodynowy promieniowania optycznego
- . Stabilizacja modów fal optycznych

Włókno optyczne

Urządzenie systemu łączności optycznej

- . Analizator polaryzacji optycznej
- . Dioda luminescencyjna
- . Filtr optyczny

- . Fotodetektor
- .. Fotodetektor podczerwieni
- . Laser
- .. Laser gazowy
- .. Laser krystaliczny
- .. Laser organiczny
- .. Laser półprzewodnikowy
- . Modulator optyczny
- . Płytki fazowa
- . Polaryzator optyczny
- . Układ wzbudzania lasera
- . Urządzenie optyki geometrycznej
- . Wzmacniacz laserowy

W celu ułatwienia wyszukania deskryptora w części systematycznej wszystkie deskryptory są oznaczone w niej liczbami dwu-, cztero-, sześć-, ośmio- lub dziesięciocyfrowymi, w których pierwsze liczby dotyczą liczby porządkowej dziedziny, a następne liczby — czterech poddziałów o coraz niższym poziomie hierarchicznym.

3.5. Aktualizacja tezaury

Jak wykazuje doświadczenie, tezaurus nigdy nie przedstawia sobą wersji ostatecznej, ponieważ nawet przy bardzo wysokich kwalifikacjach, skrupulatności, systematyczności, doświadczeniu i wielkim nakładzie pracy niezbędne jest opracowanie kilku jego wersji przez wprowadzenie zmian i uzupełnień. Zmiany i uzupełnienia niezbędne są poza tym z powodu stałego rozwoju wiedzy.

Dlatego też tezaurus z dziedziny telekomunikacji będzie układem nie zamkniętym, który co pewien czas, prawdopodobnie co 3–5 lat, będzie rozpatrywany pod względem następujących aspektów:

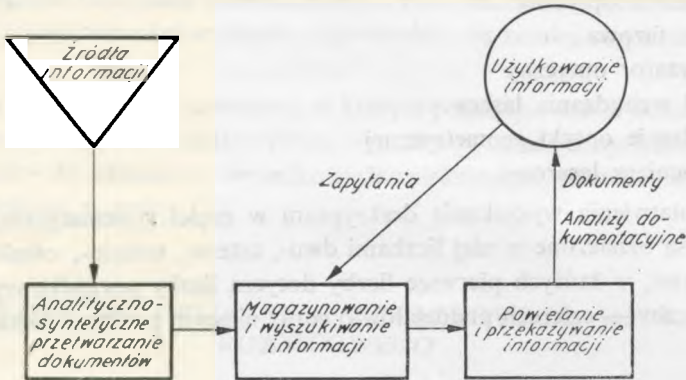
- eliminacji deskryptorów i związanych z nimi askryptorów, których wartość użytkowa zmniejszyła się do wielkości bliskich ich nieużywaniu,
- wprowadzenia nowych deskryptorów, których znaczenie zwiększyło się w tym czasie w sposób dostateczny,
- przeniesienia do kategorii askryptorów deskryptorów zastąpionych nowymi deskryptorami,
- wyrównania poziomów szczegółowości rozbudowy grup deskryptorowych,
- poprawności zastosowanej terminologii.

Wprowadzenie zmian i uzupełnień, zarówno w samym tezaurusie, jak i w logice elektronicznej maszyny cyfrowej będzie ułatwione dzięki elastycznemu sposobowi oznaczeń, podanemu w poprzednim punkcie, nie wymagającemu przy korektach zmian struktury całego tezaury.

4. SYSTEM INFORMACYJNO-WYSZUKIWAWCZY

4.1. Założenia ogólne systemu

Schemat ogólny systemu dokumentacyjnego wyszukiwania informacji z zakresu telekomunikacji (SWIT) przedstawia rys. 1.



Rys. 1. Schemat systemu informacyjno-wyszukiwawczego

W systemie tym przyjmuje się, że informacja będzie rozpowszechniana w pierwszym etapie w postaci dotychczasowych analiz dokumentacyjnych, które będą uzupełnione zestawem deskryptorów pod tekstem analizy (tylko w celu umożliwienia właściwego wyszukania informacji), zgodnie z poniższym przykładem, a nie w postaci opisu bibliograficznego uzupełnionego samym zestawem deskryptorów (lub słów kluczowych):

621. 395. 452 Systemy telefonii wielokrotnej

IŁ
pol.

Barjasz W., Pawłowski W., Zagrobelny T., Analogowe systemy teletransmisyjne o dużych krotnościach. Problemy Łączności 1973 t. 13 nr 93, s. 1-96, rys. 28, tabl. 11. bibliogr. 10

Podano klasyfikację systemów teletransmisyjnych, przedstawiono rozwój analogowych telefonicznych systemów współosiowych oraz rozpatrzono zasady tworzenia grup kanałów i pasm liniowych w systemach nośnych. Poza tym omówiono bardziej szczegółowo właściwości i urządzenia systemu japońskiego 2700-krotnego typu CP-12MTr oraz systemów 10 800-krotnych, japońskiego typu C-60M i RFN typu V10800.

System telefoniczny częstotliwościowy współosiowy + niezawodność + rozwój + + krotność 961–2700 + krotność 2701–10 800 /Grupowanie kanałów telefonicznych/ /Prąd pilotowy/ Urządzenie telefoniczne transmisyjne /Szum torowy/ Zasilanie zdalne urządzeń telekomunikacyjnych. Art. /Opr. porówn./ pol./ 1973

Analiza dokumentacyjna jest bowiem w pewnej mierze informatywnym nośnikiem informacji, który może niekiedy częściowo lub nawet całkowicie zastąpić publikację [27], będącą pełnym źródłem informacji, podczas gdy sam zestaw deskryptorów lub słów kluczowych, przeznaczony w zasadzie tylko do ułatwienia dostępu do informacji, a nie do informowania, może służyć co najwyżej jako informacja sygnałna, nie podająca w jakim kontekście znajdują się w dokumencie poszczególne deskryptory (słowa kluczowe). Podobnie książka telefoniczna nie jest informacją o głosie abonenta, lecz o dostępie do tego głosu [37].

W drugim etapie będą z kolei dostarczane zainteresowanym dokumenty źródłowe lub ich reprografie (na życzenie), przy czym z pewnością bardziej właściwsze będzie zaznajomienie się najpierw z analizami dokumentacyjnymi, aby według nich można było wybrać (wyselekcjonować) tylko te dokumenty źródłowe, które są przedmiotem zainteresowania.

4.2. Uzupełnianie analizy dokumentacyjnej zestawem deskryptorów

Wybrane deskryptory będą dotyczyć nie całej treści dokumentu, lecz tylko takiej informacji, której następne wyszukiwanie może być użyteczne dla poszukującego informacji [20], a głębokość analizy będzie uwzględniać, co następuje [31]:

- czy dokument budzi zainteresowanie użytkowników, czy też ma on dla nich znaczenie raczej marginalne,
- czy zagadnienia szczegółowe są w dokumencie potraktowane wyczerpująco, czy też pobieżnie,
- czy ujęcie treści jest przejrzyste,
- czy autor jest wybitnym specjalistą i znawcą danego zagadnienia.

Przy wyrażaniu treści dokumentu za pomocą deskryptorów będą między innymi uwzględniane [39]:

- dziedzina i temat dokumentu (co badano lub rozpatrywano),
- punkt widzenia, z jakiego jest omawiany temat,
- zakres tematu,
- sposób realizacji tematu (analiza, badania, konstruowanie, produkcja, obliczenia, rozważania teoretyczne, specyfikacja itp.),
- parametry,
- stosowane urządzenia, wyposażenie i metody badań,
- miejsce i warunki przeprowadzania badań,
- wykorzystanie realizacji tematu,
- dane dodatkowe.

Każdy zestaw deskryptorów będzie zawierać ponadto cztery deskryptory obrazujące dokument pod względem formalnym (charakter, ocena treści, język i rok wydania dokumentu).

Wybierając słowo obrazujące treść dokumentu trzeba będzie przede wszystkim

konfrontować to słowo ze słownictwem tezaurusa i ewentualnie zastępować askryptor odpowiednim deskryptorem lub doprowadzać postać morfologiczną słowa do właściwej. Gdyby zaś słowa nie było w ogóle w tezaurusic, trzeba je będzie wpisywać na listę słów — kandydatów na deskryptory oraz zastępować je chwilowo najbliższym zakresowo i znaczeniowo deskryptorem znajdującym się w tezaurusic.

Trzeba będzie również sprawdzać za pomocą części systematycznej tezaurusa, czy właściwy jest poziom hierarchiczny wybranego deskryptora, uważając, aby nie był on za wysoki lub za niski, a następnie, ewentualnie, lepiej wyrażać aspekty treści, stosując związanie (koniunkcję) wybranego deskryptora z deskryptorem aspektowym lub innym deskryptorem zasadniczym. Im bardziej przy tym jest bogata literatura na dany temat, tym niższy powinien być poziom hierarchiczny indeksowania, ponieważ wiadomo, że w takim przypadku zapytania informacyjne raczej nie będą szerokie zakresowo, gdyż spowodowałyby to wyszukanie za dużej liczby dokumentów. W tych przypadkach deskryptorem o wysokim poziomie hierarchicznym indeksuje się tylko dokumenty syntetyczne, ogólne, nie wchodzące w szczegóły [31].

Liczba deskryptorów obrazujących treść dokumentu będzie ograniczona do 25. W większości przypadków nie będzie jednak trzeba do tego więcej niż 5–15 deskryptorów [7, 33, 38], przy czym jednemu tematowi (składnikowi treści) jednakowej ważności będzie w zasadzie odpowiadać jeden deskryptor lub jedna koniunkcja deskryptorów. Nadmierna szczegółowość indeksowania może bowiem doprowadzić do niemożności uchwycenia zasadniczych cech dokumentu i w konsekwencji do ciszy informacyjnej, a za małą liczbą deskryptorów do pewnego rodzaju szumu informacyjnego. Dlatego tak ważne jest wybranie właściwej głębokości indeksowania, zapewniającej dokładne odzwierciedlenie zawartości dokumentów i nieprzekroczenie określonej liczby deskryptorów, potrzebnych przeciętnie do takiego odzwierciedlenia z punktu widzenia potrzeb użytkownika.

4.3. Wymagania związane z oprogramowaniem elektronicznej maszyny matematycznej

Aby wyszukiwanie informacji było kompletne i trafne oraz aby nie powodowało ono szumu informacyjnego, oprogramowanie elektronicznej maszyny matematycznej do zautomatyzowanego wyszukiwania informacji według opracowanego systemu będzie umożliwiać przy wyszukiwaniu informacji następujące procesy:

- a) przypisanie wprowadzonej do pamięci analizy dokumentacyjnej nie tylko pojedynczym deskryptorom, lecz również koniunkcji deskryptorów zasadniczych lub zasadniczych i aspektowych, podanej w opisie deskryptorowym;
- b) automatyczne przypisywanie wprowadzonej do pamięci analizy dokumentacyjnej wszystkim deskryptorom nadrzędnym hierarchicznie względem deskryptorów (oraz ich koniunkcji) znajdujących się w opisie deskryptorowym.

Natomiast przy wyszukiwaniu analiz dokumentacyjnych oprogramowanie będzie umożliwiać:

- a) wyszukanie wszystkich analiz przypisanych w pamięci deskryptorom podanym w zleceniu na wyszukiwanie informacji oraz ponadto — automatycznie — wszystkim deskryptorom w stosunku do nich podrzędnym hierarchicznie, przy czym warunki te muszą być spełnione niezależnie od tego, czy analiza została przypisana pojedynczemu, podanemu w zleceniu deskryptorowi, czy też jego koniunkcji;
- b) wyszukanie wszystkich analiz przypisanych w pamięci koniunkcji deskryptorów, podanej w zleceniu na wyszukiwanie informacji;
- c) wyszukanie wszystkich analiz dotyczących koniunkcji deskryptorów utworzonej dopiero przy sporządzaniu zlecenia na wyszukiwanie informacji;
- d) pominięcie automatycznego wyszukiwania wszystkich analiz przypisanych deskryptorom podrzędnym w stosunku do deskryptora podanego w zleceniu na wyszukiwanie informacji.

4.4. Zapytania informacyjne i zlecenia na wyszukiwanie informacji

Do zredagowania i wydania zlecenia na wyszukiwanie informacji będzie wymagane pisemne zapytanie informacyjne, które zainteresowany będzie mógł napisać w języku naturalnym (lub ewentualnie w przyjętym języku informacyjnym) na specjalnym blankiecie, zawierającym następujące dane:

- tekst zapytania,
- cel wyszukiwania (do czego informacja będzie wykorzystywana),
- dane dotyczące zapytującego i miejsca jego zatrudnienia,
- ewentualne podanie pięciu znanych pytającemu dokumentów jemu odpowiadających,
- stopień ważności, kompletności i trafności uzyskanej informacji,
- ewentualne tematyczne ograniczenie informacji,
- ewentualne ograniczenia związane z językiem i latami publikacji dokumentów lub z innymi względami formalnymi.

Zapytanie będzie musiało być tak sporządzone, aby nie było ono za wąskie tematycznie, co utrudniałoby wyszukanie dokumentów relewantnych oraz aby nie było ono za szerokie tematycznie, co spowodowałoby wyszukanie zbędnych dokumentów. Dlatego przy formułowaniu zapytania trzeba będzie korzystać z części systematycznej tezaury w celu ustalenia optymalnego poziomu hierarchicznego zapytania, a także z części alfabetycznej tezaury w celu ewentualnego uwzględnienia w zapytaniu pojęć o powiązaniu kojarzeniowym. Im bardziej bowiem prawidłowe będzie sformułowanie zapytania, tym prawidłowsza będzie odpowiedź, choć należy zawsze uwzględnić, że formułujący zapytanie redaguje je według posiadanej wiedzy, a nie według tego, co wiedza obejmuje w rzeczywistości i co może być nieznane zapytującemu. Stąd też zapytanie informacyjne często nie wyraża pełnego zapotrzebowania na informację.

WYKAZ LITERATURY

1. Černyj A.I. Nekotorye problemy postroenija informacjonno-poiskovyh sistem. Nauč.-techn. Inf. Ser. 2 1963 nr 1, s. 24–30
2. Lin'kov V.A. Razvitje avtomatizirovannyh informacjonno-poiskovyh sistem v SSSR. Konferencja naukowo-techniczna Dni Informatyki Radzieckiej w Polsce, Warszawa 1972. Warszawa, SEP, 1972
3. CEI. Proposition pour l'élaboration d'un système d'information dans le domaine de l'électro-technique (y compris l'électronique). Document 1 (Roumanie) 4 1969
4. Seletkov S.N., Volkov B.G.: Organizacija chranenija i poiska dannyh v informacjonno-logičeskich sistemach. Moskva, Izd. Sovetskoe Radio 1971
7. Centrum Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej. Program rozwoju informacji naukowej, technicznej i ekonomicznej. Warszawa, czerwiec 1972
6. Moskovič V.A. Informacjonnyje jazyki. Moskva, Izdat. Nauka 1971, s. 144
7. Robowski J. Zastosowanie tezaurusów do gromadzenia i wyszukiwania informacji. Łódź, NOT 1968
8. Ścibor E. Przegląd wybranych języków informacyjnych. Warszawa, CIINTE, Prace, Studia, Przyczynki 1969 nr 6
9. Ścibor E., Tomasiak-Beck J. Analiza porównawcza języków informacyjnych. Warszawa, CIINTE, Prace, Studia, Przyczynki 1970 nr 7
10. Dmitrievskij N.N. Ispolzovanie UKD dlja koordinatnogo indeksirovanija i poiska dokumentov, Nauč.-techn. Inf. Ser. 1 1968 nr 1, s. 14–16
11. Druk T.M. Ispolzovanie UKD v režimie koordinatnogo indeksirovanija. Nauč.-tech. Inf. Ser. 2 1968 nr 11, s. 22–27
12. Valov Ju.I., Vinogradov V.I., Sokolov A.V. Nekotorye problemy razrabotki i vnedrenija deskriptornyh informacjonno-poiskovyh sistem. Nauč.-tech. Inf. Ser. 2 1968 nr 7, s. 27–29.
13. Ścibor E. Miejsce UKD w ogólnopolskim zautomatyzowanym systemie informacji. Aktual. Probl. Inf. Dok. 1970 t. 15 nr 5, s. 9–12
14. Robowski J. Zagadnienie systemu tezaurusów, Łódź, Instytut Celulozowo-Papierniczy 1969
15. Ungurian O. Ocena krytyczna Uniwersalnej Klasyfikacji Dziesiątej. Warszawa, CIINTE, Materiały szkoleniowe 1970, s. 17
16. Ścibor E. Próby zbliżenia struktury UKD do klasyfikacji fasetowych. Aktual. Probl. Inf. Dok. 1968 t. 13 nr 5, s. 11–14
17. Ścibor E. Tezaurusy a klasyfikacja. Próba ustalenia stanu rzeczy. Aktual. Probl. Inf. Dok. 1969 t. 14 nr 6, s. 5–10
18. Ścibor E. UKD jako klasyfikacja wiążąca różne języki informacyjne. Aktual. Probl. Inf. Dok. 1971 t. 16 nr 3, s. 1–4
19. Michajłow A.I., Czernyj A.I., Gilarewski R.S. Podstawy informacji naukowej. Warszawa, PWN 1968
20. Poletylo M., Bielicka L. Metodyka i organizacja budowy systemu tezaurusów dla sieci inte. Warszawa, IINTE 1972, s. 58
21. Proceedings of the International Conference on General Principles of Thesauri Building, Warsaw 1970. CIINTE, Warszawa 1970
22. Czernyj A.I. Ogólna metodyka badania tezaurusów. CIINTE, Prace, Studia, Przyczynki 1969 nr 2, s. 57–156
23. Wüster E. Begriffs- und Themaklassifikationen. Nachr. Dok. 1971 t. 22 nr 4, s. 143–150
24. Centrum Przetwarzania Informacji Technicznej i Ekonomicznej. Instrukcja opracowania tezaurusa dokumentacyjnego. Warszawa, WNT 1969
25. Nowicki W., Paszkowski B., Antonowicz J. Specjalna klasyfikacja telekomunikacji. Prace PIT 1959 t. 9 nr 27, s. 1–51
26. Sokolov A.V. O pragmatike deskriptornogo jazyka. Nauč.-tech. Inf. Ser. 2 1970 nr 6, s. 14–21
27. Soergel D. Klassifikationssysteme und Thesauri. Frankfurt/M, Deutsche Gesellschaft für Dokumentation 1969, s. 224

28. *Varga D.* Metodika podgotovki informacionnyh tezaurusov. Sbornik perevodov po voprosam informacionnoj teorii i praktiki. Moskva, VINITI 1970 nr 17, s. 107
29. *Michel K.* Terminologia teleelektryczna w pracach CKSE SEP. Przeg. elektrot. 1973 t. 49 nr 9, s. 420-429
30. *Poletyło M.* Zasady budowy tezaurusa. Warszawa, CIINTE 1968, s. 57
31. *Poletyło M.* Metody indeksowania i wyszukiwania informacji przy pomocy tezaurów. Warszawa, CIINTE, Prace, Studia, Przyczynki 1970 nr 2, s. 42
32. *Poletyło M., Robowski J.* Przegląd typów stosowanych tezaurów. Warszawa, CIINTE, Prace, Studia, Przyczynki 1970 nr 6
33. *Leska M., Leski K.* Tezaurus informacji naukowej. Warszawa, IINTE, Prace, Studia, Przyczynki 1972 nr 1
34. *Otradinskij V.V., Stokolova N.A.* Ob odnoj metodike postroenija IPJa bez gramatiki. Nauč.-tech. Inf. Ser. 2. 1968 nr 6, s. 14-18
35. *Jakovlev B.E.* Razrabotka IPJa dla sistema maszynnogo poiska v golovnom NII. Nauč.-tech. Inf. Ser. 2 1971 nr 4, s. 18-22
36. Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture. Principes directeurs pour l'établissement et le développement de thesaurus scientifiques et techniques monolingues destinés à la recherche documentaire. Paris 1970, Document SC/MD/20
37. *Vernimb C.* Die Bedeutung des Thesaurus für das Retrieval. Nachr. Dok. 1969 t. 20 nr 3, s. 128-134
38. *Belonogov G.G., Kotov R.G.* Avtomatizirovannye informacionno-poiskovyje sistemy. Moskva, Sov. Radio 1968
39. *Gryziecki Z.* Prace przygotowawcze i organizacja wdrażania systemu ASIA w Ośrodku Informacji PTH „UNITECH”. Warszawa, CIINTE 1971, s. 22

Ц. Невядомски

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПОИСКА ИНФОРМАЦИЙ ПО ОБЛАСТИ СВЯЗИ

Резюме

Обосновано применение дескрипторного информационного языка в разработанной системе автоматизированного поиска информации по области связи и подробно рассмотрено методику разработки словаря этого языка, то есть тезауруса.

Кроме этого представлено основные принципы вышеупомянутой системы поиска информации.

C. Niewiadomski

AUTOMATED TELECOMMUNICATION INFORMATION RETRIEVAL SYSTEM

Summary

The article motivates the application of descriptor language as information speech in the elaborated automated telecommunication information retrieval system and presents the methods of elaborating the vocabulary of this speech — the thesaurus.

Moreover, the basic principles and assumption of the above mentioned information retrieval system have been given.

C. Niewiadomski

SYSTÈME DE RECHERCHE EN DOCUMENTATION AUTOMATIQUE DU DOMAINE
DES TELECOMMUNICATIONS

Résumé

On a présenté les motifs de l'application du langage de descripteurs dans le système de recherche en documentation du domaine des télécommunications et on a expliqué en détail la méthode d'élaboration du lexique de ce langage, c'est à dire du thésaurus.

Enfin ont été exposés les principes du système de recherche en documentation automatique, élaboré à l'Institut des Télécommunications.

C. Niewiadomski

SYSTEM DER AUTOMATISIERTEN INFORMATIONSRECHERCHE
DES NACHRICHTENWESENS

Zusammenfassung

Es wurde die Anwendung der Deskriptorsprache im System der automatisierten Informationsrecherche des Nachrichtenwesens begründet und eine Bearbeitungsmethodik des Wörterbuches (Thesaurus) dieser Sprache ausführlich besprochen. Ausserdem wurden die Grundsätze dieses systems gegeben.

ALFONS PODEMSKI

621.397.6

OBLICZANIE WZMOCNIENIA RÓŻNICOWEGO POŁĄCZONYCH KASKADOWO URZĄDZEŃ TELEWIZYJNYCH

Rękopis dostarczono do Komitetu Redakcyjnego dnia 28.VIII.1973 r.

W pracy niniejszej omówiono stosowane obecnie metody obliczania wypadkowego wzmocnienia różnicowego przy częstotliwości podnośnej sygnału chrominancji. Przedstawiono również nowy sposób obliczania wypadkowej wzmocnienia różnicowego określonego względem poziomu czerni sygnału wizyjnego. Wprowadzono wzory obliczania wypadkowych zniekształceń połączonych kaskadowo urządzeń telewizyjnych.

1. WSTĘP

Jednym z czynników obniżających jakość odtwarzanego obrazu kolorowego jest nielinarne zniekształcenie amplitudy podnośnej chrominancji, zwane wzmocnieniem różnicowym.

Zniekształcenia występujące w poszczególnych urządzeniach toru sygnału wizyjnego sumują się w pewien sposób powodując powstawanie na wyjściu toru zniekształcenie wypadkowe, którego dopuszczalna wartość maksymalna jest określona możliwym do przyjęcia pogorszeniem jakości odtwarzanego obrazu.

Ustalenie jednak praw sumowania zniekształceń nieliniarnych jest w ogólności zagadnieniem bardzo trudnym, gdyż w zależności od kształtu charakterystyk tych zniekształceń w poszczególnych urządzeniach mogą się one przy sumowaniu bądź powiększać, bądź kompensować.

Umożliwienie prawidłowego obliczenia wypadkowego wzmocnienia różnicowego oraz połączonych kaskadowo urządzeń telewizyjnych ma więc istotne znaczenie dla eksploatacji telewizji kolorowej.

2. PRZEGLĄD STOSOWANYCH METOD OBLICZANIA WYPADKOWEGO WZMOCNIENIA RÓŻNICOWEGO POŁĄCZONYCH KASKADOWO CZWÓRNIKÓW TELEWIZYJNYCH

W literaturze technicznej zaproponowano szereg wzorów do obliczania wypadkowego wzmocnienia różnicowego kilku urządzeń połączonych szeregowo. CCIR zaleca na przykład stosowanie w takim przypadku następującej zależności [1]

$$D_s = \left(\sum_{i=1}^m D_i^p \right)^{\frac{1}{p}} \quad (1)$$

gdzie: D_s — wypadkowa wartość wzmocnienia różnicowego

D_i — wzmocnienie różnicowe poszczególnych urządzeń

Dla sumowania zniekształceń różnicowych przyjęto przy tym wykładnik potęgowy $p = \frac{3}{2}$. Zależność (1) przyjmie więc ostatecznie postać:

$$D_s = \sqrt[3]{\left(\sqrt{D_1^3} + \sqrt{D_2^3} + \dots + \sqrt{D_m^3} \right)^2} \quad (2)$$

Do obliczania natomiast wypadkowego wzmocnienia różnicowego *Dobesch* i *Heller* proponują [2] stosowanie wzoru następującego:

$$D_s = \sqrt[3]{(D_1 + D_2 + \dots + D_m)(D_1^2 + D_2^2 + \dots + D_m^2)} \quad (3)$$

przy czym oznaczenia przyjęto tu jak poprzednio.

Sumaryczna wartość zniekształcenia obliczona za pomocą zależności (3) jest przy tym w przybliżeniu równa wartości obliczonej za pomocą wzoru (2).

Z kolei *Kopyłow* proponuje do obliczania wypadkowego wzmocnienia różnicowego wzór następujący [3]:

$$D_s = \sqrt[3]{\frac{D_1^2 + D_2^2 + \dots + D_m^2}{3}} \quad (4)$$

Związki, jakie zachodzą pomiędzy charakterystykami zniekształceń nieliniarnych całego toru sygnału wizyjnego telewizji kolorowej a charakterystykami zniekształceń poszczególnych jego urządzeń, zostały także omówione w dokumencie CMTT [4] oraz w pracy *Itoha* [10]. Do obliczania sumarycznych zniekształceń proponuje się tu dwa wzory w zależności od rodzaju połączonych kaskadowo urządzeń. Jeżeli mianowicie wszystkie urządzenia są takie same, to należy stosować wzór (1) z wykładnikiem potęgi $p = 1$. W przypadku natomiast gdy urządzenia są różnego typu, to do obliczania wypadkowego zniekształcenia należy stosować wzór następujący:

$$D_s = \alpha (D_1 + D_2 + \dots + D_n) \quad (5)$$

gdzie:

D_s — sumaryczna wartość zniekształcenia

$D_1 \dots D_n$ — wartości maksymalne zniekształceń występujące w poszczególnych urządzeniach

przy czym:

$$\alpha = \frac{5}{6} \quad \text{dla } n = 2$$

$$\alpha = \frac{4}{5} \quad \text{dla } n = 3$$

$$\alpha = \frac{3}{4} \quad \text{dla } n = 4$$

gdzie n — liczba urządzeń połączonych kaskadowo.

Prawidłowe obliczenie sumarycznej wartości wzmocnienia różnicowego za pomocą przedstawionych wzorów nie może być jednak dokładne, ponieważ sumuje się wartości maksymalne zniekształceń, natomiast w poszczególnych urządzeniach wartości maksymalne zniekształceń mogą występować przy różnych poziomach sygnału luminancji oraz być różnego znaku. Przeprowadzone badania wykazały [5], że wyniki obliczeń uzyskane za pomocą wspomnianych wzorów są obciążone dużym błędem, zależnym przy tym od kształtu charakterystyk zniekształceń w poszczególnych urządzeniach oraz od znaku sumowanych zniekształceń.

Znacznie bardziej dokładne wyniki sumowania zniekształceń różnicowych daje metoda podana w [6]. Wypadkowe wzmocnienie różnicowe, w przypadku gdy maksymalne wzmocnienie podnośnej we wszystkich urządzeniach występuje przy tym samym poziomie sygnału luminancji, oblicza się tu za pomocą wzoru przybliżonego:

$$K_{rs}(L) \approx \sum_{i=1}^m K_{ri}(L) - \sum_{j \neq 1}^m K_{rj}(L) K_{ri}(L) \quad (6)$$

w którym:

$K_{rs}(L)$ — charakterystyka sumarycznego wzmocnienia różnicowego przy różnych poziomach L sygnału luminancji

$K_{ri}(L)$ — charakterystyki wzmocnienia różnicowego poszczególnych urządzeń przy różnych poziomach L sygnału luminancji

Wypadkowa wartość wzmocnienia różnicowego zależy więc przede wszystkim od sumy zniekształceń poszczególnych urządzeń, a następnie od kombinacji ich iloczynów. We wzorze ogólnym występują dalsze składniki szeregu, ponieważ wpływają one jednak w małym stopniu na wartość wypadkową, więc do obliczeń praktycznych wystarczy stosować wzór uproszczony (6).

Jeżeli z kolei minimalna wartość wzmocnienia różnicowego występuje w poszczególnych urządzeniach przy różnych poziomach sygnału luminancji, to do obliczenia wypadkowej charakterystyki zniekształceń stosuje się następujący wzór [7]:

$$K_{rs}(L) \approx 1 - \frac{1 - \sum_{i=1}^m K_{ri}(L) + \sum_{j \neq 1}^m K_{rj}(L) K_{ri}(L)}{1 - \sum_{i=1}^m K_{ri}(L_p) + \sum_{j \neq 1}^m K_{rj}(L_p) K_{ri}(L_p)} \quad (7)$$

gdzie:

p — poziom sygnału luminancji, przy którym na wyjściu toru występuje maksymalne wzmocnienie podnośnej chrominancji

Z zależności (7) wynika, że w ogólnym przypadku wypadkowe wzmocnienie różnicowe na wyjściu połączonych kaskadowo czwórników telewizyjnych zależy od przebiegu charakterystyk zniekształceń wzmocnienia różnicowego w poszczególnych układach. W przypadku gdy minimalne zniekształcenia występują przy różnych poziomach sygnału luminancji (charakterystyki zniekształceń są przeciwnego znaku i), wówczas sumaryczne zniekształcenia odpowiednio się zmniejszają (wskutek kompensacji).

Wzór (7) jest wzorem uproszczonym, w którym pominięto dalsze składniki w małym stopniu wpływające na charakterystykę wypadkową sumarycznych zniekształceń. Dokładne wzory do obliczania wypadkowych zniekształceń wzmocnienia różnicowego są omówione w pracy [6].

3. NOWY WZÓR DO OBLICZANIA WYPADKOWEGO WZMOCNIENIA RÓŻNICOWEGO

Badania eksperymentalne wykazały [5], że najmniejszy błąd popełnia się przy obliczaniu wypadkowego wzmocnienia różnicowego metodą sumowania zniekształceń, występujących przy takich samych poziomach sygnału luminancji. Złożony wzór ogólny (7) upraszcza się bowiem do wzoru (6), w przypadku gdy maksymalne wzmocnienie podnośnej występuje we wszystkich układach przy tym samym poziomie sygnału luminancji.

Wzory (6) i (7) były wyprowadzone przy wyzniesieniu znanego określenia wzmocnienia różnicowego

$$K_r(L) = 1 - \frac{k(L)}{K_{\max}} \quad (8)$$

gdzie:

$K_r(L)$ — charakterystyka wzmocnienia różnicowego

$k(L)$ — charakterystyka wzmocnienia podnośnej chrominancji w funkcji sygnału luminancji

K_{\max} — maksymalne wzmocnienie podnośnej

Istnieje jednak odmienny sposób określania fazy różnicowej (którą określa się względem jej wartości przy poziomie czerni) wzmocnienia różnicowego, które do tychczas określa się względem poziomu, przy którym występuje maksymalne wzmocnienie podnośnej.

W celu ujednoczenia sposobów określania obu rodzajów zniekształceń w Zaleceniu CCIR nr 421-2 [9] zaproponowano, aby zarówno zniekształcenia fazy różnicowej, jak i wzmocnienia różnicowego określać względem poziomu czerni.

W takim przypadku zależność (8) przyjmie postać następującą:

$$K'_r(L) = 1 - \frac{K(L)}{K_{cz}} \quad (9)$$

gdzie:

$K'_r(L)$ — charakterystyka wzmocnienia różnicowego

$K(L)$ — wzmocnienie podnośnej jako funkcja poziomu sygnału luminancji

K_{cz} — wzmocnienie podnośnej przy poziomie czerni.

Przyjęcie zasady określania wzmocnienia różnicowego względem tego samego poziomu odniesienia, jak w przypadku fazy różnicowej, jest prawidłowe, ponieważ zniekształcenia te zwykle występują jednocześnie i dlatego jest celowe określać je względem tego samego punktu odniesienia.

Z porównania zależności (8) i (9) wynika, że ze wzoru (8) uzyskuje się zawsze wartość dodatnią zniekształcenia, natomiast z zależności (9) można uzyskać wartość dodatnią lub ujemną wzmocnienia różnicowego, podobnie jak w przypadku fazy różnicowej.

Przez analogię do zależności (9) można również zapisać wzór na charakterystykę wypadkowego zniekształcenia wzmocnienia różnicowego jako funkcję charakterystyk wzmocnienia podnośnej w poszczególnych układach w postaci następującej:

$$K'_{rs}(L) = 1 - \frac{\Pi K_i(L)}{\Pi K_{cz}} \quad (10)$$

gdzie:

$K'_{rs}(L)$ — charakterystyka sumarycznego wzmocnienia różnicowego

$K_i(L)$ — charakterystyki wzmocnienia podnośnej w poszczególnych układach

K_{cz} — wzmocnienie podnośnej przy poziomie czerni

Wzór (10) jest zależnością stosunkowo prostą, w praktyce jednak nie może być stosowany, ponieważ zwykle nie są dane charakterystyki wzmocnienia podnośnej, lecz charakterystyki zniekształceń wzmocnienia różnicowego.

Z zależności (9) mamy:

$$K(L) = K_{cz}[1 - K'_r(L)] \quad (11)$$

a podstawiając ją do wzoru (10) otrzymamy

$$K'_{rs}(L) = 1 - \Pi [1 - K'_{ri}(L)] \quad (12)$$

gdzie:

$K'_{rs}(L)$ — charakterystyka sumaryczna wzmocnienia różnicowego

$K'_{ri}(L)$ — charakterystyki wzmocnienia różnicowego poszczególnych układów

W celu uzyskania wzoru bardziej wygodnego do analizy zapisujemy zależność (12) następująco:

$$K'_{rs}(L) = \sum_{i=1}^m K'_{ri}(L) - \sum_{j \neq i}^m K'_{rj}(L) K'_{ri}(L) + \dots + (-1)^m \prod_{i=1}^m K'_{ri}(L) \quad (13)$$

Z wyrażenia (13) wynika, że sumaryczne zniekształcenia zależą przede wszystkim od sumy zniekształceń poszczególnych czwórników, a następnie od kombinacji ich iloczynów. Dalsze składniki sumy wpływają w małym jednak stopniu na wartość sumarycznej charakterystyki zniekształceń wzmocnienia różnicowego. Wobec tego w obliczeniach praktycznych wystarczy uwzględnić tylko dwa pierwsze człony wzoru (13). Wówczas przyjmie on postać następującą:

$$K'_{rs}(L) \approx \sum_{i=1}^m K'_{ri}(L) - \sum_{j \neq i}^m K'_{rj}(L) K'_{ri}(L) \quad (14)$$

W przypadku niedużej liczby urządzeń o małych zniekształceniach wystarczy uwzględnić w praktyce tylko pierwszy składnik sumy. Wtedy wzór (13) przyjmie postać:

$$K'_{rs}(L) \approx \sum_{i=1}^m K'_{ri}(L) \quad (15)$$

Zależności (13), (14) i (15) zostały wyprowadzone dla przypadku, gdy charakterystyki wzmocnienia różnicowego poszczególnych urządzeń są dane w postaci analitycznej. W praktyce charakterystyki zniekształceń wzmocnienia różnicowego są zwykle dane w postaci wykresu lub tabeli. Wówczas sumaryczne zniekształcenia oblicza się sumując zniekształcenia występujące przy kilku określonych poziomach sygnału luminancji.

Zależności (6) i (14) są podobne. Zachodzi jednak między nimi zasadnicza różnica, gdyż charakterystyki zniekształceń we wzorze (6) są odniesione do poziomu sygnału luminancji, przy którym występuje maksymalne wzmocnienie podnośnej, natomiast we wzorze (14) są odniesione do poziomu czerni sygnału luminancji. W celu odróżnienia ich wprowadzono inne oznaczenia.

Wzór (14) jest nie tylko prostszy od wzoru (7), lecz także uzyskiwane wartości zniekształceń mogą być zarówno dodatnie, jak i ujemne.

4. WPŁYW ZNIEKSZTAŁCEŃ NIELINEARNYCH PRZY MAŁYCH CZĘSTOTLIWOŚCIACH NA SUMARYCZNE ZNIEKSZTAŁCENIA WZMOCNIENIA RÓŻNICOWEGO

Jeżeli w torze sygnału wizyjnego oprócz nieliniarnych zniekształceń dynamicznych występują także nieliniarne zniekształcenia statyczne, to wywołują one dodatkowe zmiany poziomów sygnałów luminancji, co wpływa na fazę i amplitudę podnośnej chrominancji. W przypadku więc obliczania sumarycznych zniekształceń zmiany te będą przyczyną powstawania dodatkowych błędów [8]. Jeżeli bowiem w układzie połączonych kaskadowo urządzeń obok zniekształceń nieliniarnych dynamicznych występują także zniekształcenia nieliniarne statyczne, to podnośna

chrominancji jest przenoszona przez poszczególne urządzenia przy różnych poziomach sygnału luminancji.

W celu uwzględnienia tego wpływu należy do wzorów (13), (14) i (15) wprowadzić dodatkowe wartości ΔL , które będą uwzględniały wpływ zmian sygnału luminancji. Wzór (13) należy więc zapisać następująco:

$$K'_{rs}(L) = \sum_{i=1}^m K'_{ri}(L+\Delta L) - \sum_{j \neq 1}^m K'_{rj}(L+\Delta L) K'_{ri}(L+\Delta L) + \dots + (-1)^m \prod_{i=1}^m K'_{ri}(L+\Delta L) \quad (16)$$

gdzie:

ΔL — zmiany poziomu sygnału luminancji spowodowane występowaniem zniekształceń nieliniarnych przy małych częstotliwościach

Odpowiednio zależność (14) przyjmie postać:

$$K_{rs}(L) \approx \sum_{i=1}^m K'_{ri}(L+\Delta L) - \sum_{j \neq 1}^m K'_{rj}(L+\Delta L) K_{ri}(L+\Delta L) \quad (17)$$

a wzór (15) można zapisać jako:

$$K'_{rs}(L) \approx \sum_{i=1}^m K'_{ri}(L+\Delta L) \quad (18)$$

5. WNIOSKI

Odniesienie zniekształceń wzmocnienia różnicowego do poziomu czerni sygnału luminancji daje prostszą formę wzoru na sumowanie zniekształceń niż proponowane poprzednio wzory (6) i (7).

Dokładność obliczeń będzie jednak taka sama jak przy stosowaniu wzorów (6) i (7), gdyż nowe wzory zostały oparte na tej samej zasadzie. Również wpływ zniekształceń nieliniarnych przy małych częstotliwościach sygnału wizyjnego na sumowanie wzmocnienia różnicowego jest podobny jak poprzednio. Wpływ ten nie jest zresztą duży i przy obliczeniach praktycznych można go pominąć.

WYKAZ LITERATURY

1. Requirement for the transmission of monochrome television signals. Cumulative distortions in multiline connexions. Doc. CMTT/7. January 1962. Period 1960-1962
2. *Dobesch H., Heller W.* Zur Frage der Tolerierung und aufteilung der Parameterwerte auf die abschnitte der Bildübertragungs-Kanals. Technische Mitteilungen RFZ Nr 3 1968
3. *Kopylow M.P.* Differencjalnyje iskażenia w cwietnom telewideniu. Elektroswiaż Nr 3 1968
4. Transmission of colour television over long distances. Doc. CMTT/16 31 May 1965. Period 1963-1966
5. *Podemski A.* Sumowanie zniekształceń fazy różnicowej i wzmocnienia różnicowego sygnałów telewizji barwnej. Praca doktorska. Instytut Łączności, Warszawa 1971
6. *Podemski A.* Sumowanie zniekształceń fazy różnicowej i wzmocnienia różnicowego. Prace Instytutu Łączności 2/50 1968
7. *Podemski A.* Summation of nonlinear distortions on the chrominance signal subcarrier. Biuletyn OIRT Radio Television Nr 5 1968
8. *Podemski A.* Summation of differential distortions at the chrominance subcarrier frequency in circuit with statical nonlinearity. Radio Television Nr 6 1970
9. Zalecenie nr 421-2. Dokumenty XII Plenarnego Zgromadzenia CCIR, Tom V, Część II, New Delhi 1970.
10. *Itoh Y.* System Designing of Color Television Facilities. Journal of the SMPTE. Vol. 76 December 1967

A. Podemski

РАСЧЕТ ДИФФЕРЕНЦИОНАЛЬНОГО УСИЛЕНИЯ КАСКАДНО СОЕДИНЕННЫХ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ УСТРОЙСТВ

Резюме

В статье рассмотрены применяемые в настоящее время методы расчета результируемого дифференциального усиления на поднесущей частоте сигнала цветности.

Представлен также новый способ расчета дифференциального усиления, определенного относительно уровня „черного” видеосигнала.

Представлен вывод формул, применяемых для расчета результируемых искажений, возникающих в каскадно соединенных телевизионных устройствах.

A. Podemski

CALCULATION OF DIFFERENTIAL GAIN OF CASCADE-CONNECTED TELEVISION DEVICES

Summary

In the paper are discussed the presently applied methods of calculating the resulting differential gains on subcarrier frequency of the chrominance signal.

A new method of calculating the differential gain in relation to the „black” of the video signal has also been presented.

Formulas employed for calculating the resulting distortions, originating in cascade-connected television devices have been deduced.

A. Podemski

CALCUL DU GAIN DIFFÉRENTIEL DES DISPOSITIFS DE TÉLÉVISION JOINTS EN CASCADE

Résumé

Dans l'article on a traité les méthodes utilisées jusqu'à présent pour le calcul du gain résultant différentiel sur la fréquence sous-porteuse du signal de chrominance.

On a présenté aussi une méthode nouvelle de calcul du gain résultant différentiel défini par rapport au niveau du „noir” du signal de vidéo fréquence.

Aussi a-t-on présenté les déductions des formules destinées à définir les distorsions résultant des jonctions en cascade des dispositifs de télévision.

A. Podemski

BERECHNUNG DER DIFFERENTIALVERSTÄRKUNG DER HINTEREINANDERGESCHALTETEN FERNSEHEINRICHTUNGEN

Zusammenfassung

In dem Artikel werden die zur Zeit verwendeten Methoden der Berechnung der resultierenden Differentialverstärkung bei Trägerfrequenz des Farbsignals besprochen.

Es wird auch die neue Methode der Berechnung der resultierenden Differentialverstärkung bezüglich Schwarzpegels des Videosignals dargestellt. Es werden Formeln zur Berechnung der resultierenden Verzerrungen der hintereinandergeschalteten Fernsehleinrichtungen abgeleitet.

ZBIGNIEW RYMAROWICZ

621.371.32.029.53

FAŁA PRZYZIEMNA ZAKRESU FAŁ ŚREDNICH W ZABUDOWANYM OBSZARZE MIASTA

Rękopis dostarczono do Komitetu Redakcyjnego dnia 26.XI.1973 r.

W pracy niniejszej podano opis i wyniki pomiarów tłumienia fali przyziemnej w zabudowanym obszarze miasta. Badano przy tym wpływ rodzaju zabudowy na wielkość występującego tłumienia. Źródłem promieniowania energii był nadajnik radiofoniczny średniofalowy, współpracujący z anteną o polaryzacji pionowej.

Wykazano, że tłumienie składowej pionowej natężenia pola elektrycznego jest zależne od rodzaju zabudowy i wzrasta ze wzrostem gęstości zaludnienia terenów mieszkaniowych. Natomiast składowa pozioma natężenia pola magnetycznego nie jest tłumiona w obszarze zabudowanym.

Pomiary były prowadzone na wysokości ok. 2,5 m nad ziemią.

W „Dodatku” przeprowadzono rozważania teoretyczne na temat tłumienia fali przyziemnej w przyjętym modelu miasta, wykazując zgodność z danymi doświadczalnymi.

1. WSTĘP

Wartość tłumienia fal radiowych w obszarze zabudowy miejskiej wiąże się ściśle z rodzajem tej zabudowy. Wyniki badań tłumienia fal zakresu metrowego i decymetrowego można znaleźć w publikacjach [1, 2], natomiast dla zakresu fal średnich brak jest szczegółowych danych. W literaturze [3] podaje się jedynie (bez zależności ilościowych), że w obszarze zabudowy miejskiej składowa natężenia pola elektrycznego jest silnie tłumiona, natomiast składowa natężenia pola magnetycznego nie jest tłumiona.

Analiza teoretyczna tego zagadnienia przedstawia bardzo skomplikowany problem matematyczny, co zmusza do wprowadzania uproszczeń oraz idealizowania problemu. Pewne rozważania można przeprowadzić jedynie dla idealizowanych warunków propagacji, traktując na przykład obszar zabudowany miasta jako warstwę dielektryczną o małych stratach i badając wpływ właściwości ośrodka na wielkość tłumienia. Analiza takiego modelu jest przeprowadzona w „Dodatku”. Należy

jednak pamiętać, że w warunkach rzeczywistych zabudowany obszar miasta wykazuje dużą różnorodność nawet przy tym samym typie zabudowy. Jeśli w celu uproszczenia rozważań przyjęto w rozpatrywanym modelu pewne zależności związane ze strukturą zabudowy, to mają one charakter bardzo przybliżony i otrzymane wyniki będą obciążone dużym błędem. Rozważania przeprowadzone nawet na tak uproszczonym modelu pozwolą jednak zdać sobie sprawę z zachodzących tu zjawisk.

Celem pracy jest określenie wpływu rodzaju zabudowy na tłumienie fali przyziemnej w zakresie radiofonicznych fal średnich. Badania ograniczono do określenia tłumienia składowej pionowej natężenia pola elektrycznego oraz składowej poziomej natężenia pola magnetycznego.

W literaturze [1, 2] rodzaj zabudowy określa się za pomocą tzw. wskaźnika gęstości zabudowy¹⁾, którego wyznaczenie jest dość kłopotliwe w praktyce. Dlatego też w niniejszej pracy rodzaj zabudowy wyrażono za pomocą szeroko stosowanego w urbanistyce i powiązanego z gęstością zabudowy tzw. wskaźnika gęstości zaludnienia terenów mieszkaniowych netto²⁾. Wskaźnik ten charakteryzujący otoczenie punktu pomiarowego jest miarą istnienia przeszkody na drodze propagacji fal. Otoczenie poszczególnych punktów pomiarowych oceniano w sposób subiektywny przez porównanie go z wzorcami typów zabudowy wybranymi z obszaru miasta. Wybranym typom zabudowy przyporządkowywano odpowiednie gęstości zaludnienia. Dla Wrocławia dysponowano średnią gęstością zaludnienia poszczególnych rejonów urbanistycznych. Określając wpływ zabudowy na wielkość tłumienia składowej poziomej natężenia pola magnetycznego, rodzaj zabudowy określano liczbą kondygnacji.

2. METODA POMIARU

Tłumienie fal radiowych w obszarze zabudowy miejskiej określa się jako wyrażony w dB stosunek natężenia pola fali występującego w obszarze nie zabudowanym do natężenia pola fali, jakie występuje na tym samym obszarze pokrytym zabudową. Oczywiście przy tak określonym tłumieniu nie może być dokładnych metod pomiaru. W praktyce [1, 2] omawiane tłumienie wyznacza się przez porównanie wyników pomiarów uzyskanych na terenie miasta z wynikami otrzymanymi na drodze obliczeniowej, przy czym w wykonywanych obliczeniach nie uwzględnia się obecności miasta, a bierze się jedynie pod uwagę warunki topograficzne, w jakich się ono znajduje.

W pracy stosowano następujące sposoby postępowania:

1. Tłumienie składowej poziomej natężenia pola magnetycznego wyznaczano przez

¹⁾ Wskaźnik gęstości zabudowy jest to stosunek powierzchni zajętej przez budynki do całkowitej powierzchni danego obszaru wyrażony w procentach.

²⁾ Tereny mieszkaniowe netto są to tereny obejmujące: powierzchnie zabudowane budynkami mieszkalnymi i obiektami usług podstawowych bez wydzielonych działek przydomowych, powierzchnie nie zabudowane, przylegające do tych budynków i związane z funkcją mieszkania, jak plac zabaw dla dzieci i odpoczynku dla starszych, dojazd do budynku, placzki gospodarcze itp.

pomiary natężenia pola fali anteną ramową w obszarze zabudowanym i nie zabudowanym tego samego miasta, a następnie porównywano wartości uzyskane w obszarze zabudowanym z wartością średnią uzyskaną z obszarów nie zabudowanych. Antena ramowa zainstalowana była w płaszczyźnie pionowej na dachu samochodu osobowego, przy czym jej podstawa znajdowała się na wysokości około 2 metrów ponad ziemią.

2. Tłumienie składowej pionowej natężenia pola elektrycznego wyznaczano natomiast przez pomiar natężenia pola fali anteną prętową i ramową w tym samym miejscu obszaru zabudowanego, a następnie porównywano ze sobą otrzymane wartości. Do tych pomiarów używano anteny prętowej pionowej o długości 2,5 m oraz anteny ramowej ustawionej w płaszczyźnie pionowej.

Podstawy anten znajdowały się na wysokości około 1,5 metra nad ziemią. Za wartość natężenia pola w pomiarach anteną ramową przyjmowano wartość maksymalną, którą uzyskiwano przy zmianie kierunku ustawienia anteny.

Źródłem promieniowania energii był nadajnik radiofoniczny średniofalowy zasilający antenę o polaryzacji pionowej, a pomiarów dokonywano w odległościach od ok. 20 km do ok. 100 km od nadajnika radiofonicznego.

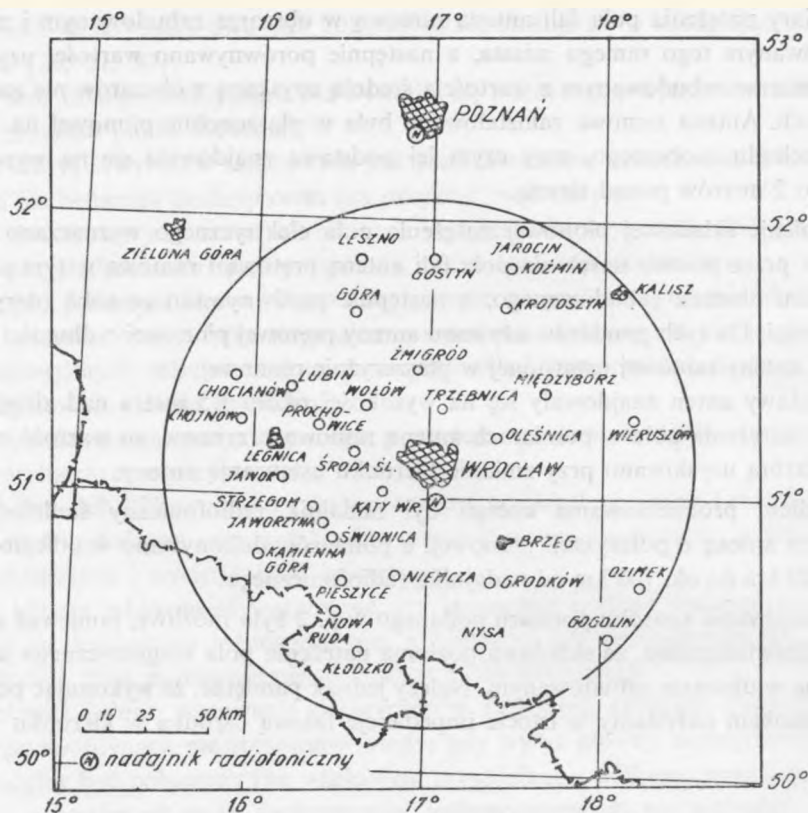
Zastosowanie sposobu pomiaru podanego w p. 2 było możliwe, ponieważ stwierdzono doświadczalnie, że składowa pozioma natężenia pola magnetycznego nie jest tłumiona w obszarze zabudowanym. Należy jednak pamiętać, że wykonując pomiary tym sposobem określamy w istocie impedancję falową ośrodka w kierunku poziomym.

3. OPIS PRZEPROWADZONYCH POMIARÓW

Badaniami objęto m. Wrocław oraz 35 pobliskich miast małych i średnich. Położenie ich pokazano na rys. 1. Punkty pomiarowe były usytuowane na ulicach i placach, w miejscach typowych dla danego rodzaju zabudowy. Znaczna część tych pomiarów była wykonana w czasie przeprowadzania pomiarów zakłóceń przemysłowych [4].

Pomiary tłumienia składowej poziomej natężenia pola magnetycznego przeprowadzono w Świdnicy i Środzie Śląskiej. W miastach tych wytypowano 54 punkty pomiarowe na obszarze zabudowanym i 35 na obszarze nie zabudowanym. Punkty pomiarowe na obszarze nie zabudowanym były rozmieszczone równomiernie dookoła tych miast w odległości od zabudowań od ok. 500 m do ok. 1000 m. W wytypowanych miejscach mierzono natężenie pola stacji radiofonicznej Wrocław ($f = 1,259$ MHz).

Pomiary tłumienia składowej pionowej natężenia pola elektrycznego przeprowadzono w pozostałych miastach. Na ich obszarze wytypowano łącznie 230 punktów pomiarowych, z czego 62 na terenie Wrocławia. W punktach tych mierzono natężenia pola lokalnych stacji radiofonicznych: Poznania ($f = 0,737$ MHz) lub Wrocławia



Rys. 1. Mapa terenu objętego pomiarami

($f = 1,259$ MHz). Ponadto w dzielnicy Wrocław-Dąbie wykonano w 3 punktach pomiary na częstotliwościach ok. 0,23; 0,59; 0,74; 0,82; 0,95 i 1,6 MHz. Stacje radiofoniczne, pracujące na tych częstotliwościach, znajdowały się w odległości ponad 80 km od punktów pomiarowych.

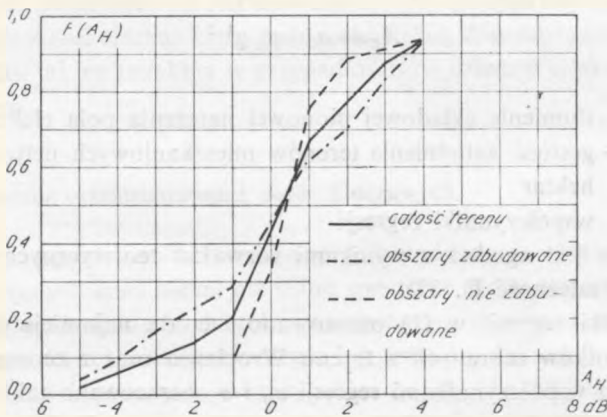
4. WYNIKI POMIARÓW I ICH ANALIZA

4.1. Tłumienie składowej poziomej natężenia pola magnetycznego

Uzyskane wartości tłumienia składowej poziomej natężenia pola magnetycznego A_H sklasyfikowano według rodzaju zabudowy. W otoczeniu miejsca pomiaru rodzaj zabudowy określano liczbą kondygnacji. Dla terenu nie zabudowanego przyjęto wartość równą zero. Uzyskane wartości poddano analizie korelacyjnej. Badano przy tym zależność pomiędzy wartością tłumienia A_H a rodzajem zabudowy. Wyli-

czony współczynnik korelacji R wyniósł 0,03, co oznacza, że nie ma związku pomiędzy badanymi cechami.

W celu stwierdzenia czy występują istotne różnice pomiędzy zbiorami wyników pomiarowych zebranych z obszaru zabudowanego i nie zabudowanego badanych miast, posłużono się testem λ — Smirnowa. Dla zbiorów tych zbudowano dystrybuanty empiryczne (rys. 2) i weryfikowano hipotezę H , że oba zbiory pochodzą z tej samej populacji. Wyliczona wartość $\lambda = 0,868$ nie przekraczała wartości krytycznej λ_α na poziomie istotności 0,05. Stąd wynika, że nie ma podstaw do odrzucenia przyjętej hipotezy. Otrzymane wartości średnie \bar{A}_H i odchylenia standardowe s_H zestawiono w tabelicy 1.



Rys. 2. Dystrybuanta tłumienia składowej poziomej natężenia pola magnetycznego

Tabela 1

Wartości średnie i odchylenia standardowe tłumienia składowej poziomej natężenia pola magnetycznego

Wyszczególnienie	Liczebność punktów pomiarowych	\bar{A}_H [dB]	s_H [dB]
Całość	88	0,0457	2,62
Obszary zabudowane	53	0,0377	3,17
Obszary nie zabudowane	35	0,0571	1,43

Z przeprowadzonej analizy statystycznej wynika, że składowa pozioma natężenia pola magnetycznego nie jest tłumiona w obszarze zabudowanym. Należy przypomnieć, że według rozważań teoretycznych, które przedstawiono w „Dodatku”, zmiany wartości tłumienia A_H , wynikające ze zmian rodzaju zabudowy, są nieznaczne i porównywalne z dokładnością użytej aparatury pomiarowej. Możemy więc stwierdzić, że otrzymane wyniki badań potwierdzają przewidywania wynikające z rozważań teoretycznych.

4.2. Tłumienie składowej pionowej natężenia pola elektrycznego

Wyniki pomiarów zebrane z dzielnicy Wrocław-Dąbie poddano również analizie korelacyjnej. Badano przy tym zależność pomiędzy tłumieniem składowej pionowej natężenia pola elektrycznego A_E a logarytmem częstotliwości. Wyliczona wartość współczynnika korelacji $R = 0,054$. Wynik ten wskazuje, że nie ma związku pomiędzy badanymi cechami. Z tego też względu w dalszych obliczeniach wyniki pomiarów uzyskane przy różnych częstotliwościach potraktowano łącznie.

Przeprowadzono również analizę wpływu rodzaju zabudowy na wartość tłumienia A_E . W celu określenia tej zależności użyto modelu o postaci

$$A_E = a_0 + a_1 \rho^{1/3} \quad (1)$$

gdzie:

A_E — tłumienie składowej pionowej natężenia pola elektrycznego w dB
 ρ — gęstość zaludnienia terenów mieszkaniowych netto w osobach na hektar

a_0 i a_1 — współczynniki regresji

Zależność ta jest zgodna z wynikami rozważań teoretycznych przytoczonych w „Dodatku” (zależność D. 32).

Współczynniki regresji w (1) oszacowano metodą najmniejszych kwadratów, osobno dla wyników zebranych z terenu Wrocławia oraz z terenu miast małych i średnich. Poza współczynnikami regresji a_0 i a_1 oszacowano także współczynnik korelacji wielorakiej R oraz odchylenie standardowe reszt S_u . Otrzymane wartości zestawiono w tablicy 2. W tablicy tej pod ocenami współczynników regresji podano ich odchylenia standardowe.

Tablica 2

Oceny współczynników równania (1)

Wyszczególnienie	a_0	a_1	S_u	R
Wrocław	-0,09	1,121 (0,084)	5,22	0,490
Miasta małe i średnie	0,22	1,090 (0,220)	3,62	0,350

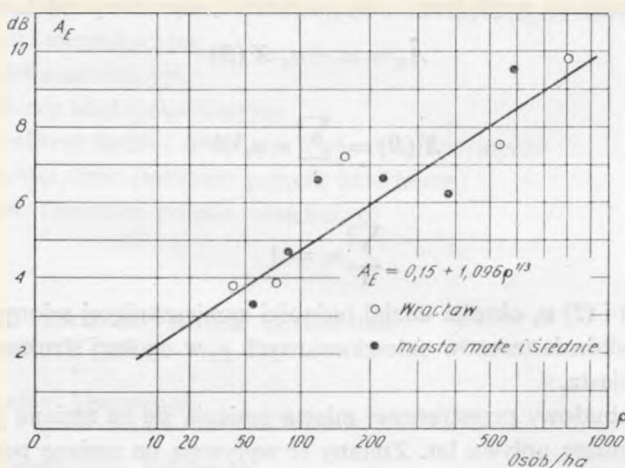
W celu sprawdzenia, czy różnice pomiędzy współczynnikami regresji a'_1 dla Wrocławia i a''_1 dla małych i średnich miast mają istotne znaczenie, zastosowano przybliżony test *Cochrana* i *Coxa* [5] oraz weryfikowano hipotezę $H: \mu'_1 = \mu''_1$. Wyliczone wartości t nie przekraczały wartości krytycznej t_α na poziomie istotności 0,05. Dlatego nie było podstaw do odrzucenia hipotezy o równości współczynników regresji.

Po stwierdzeniu, że różnice pomiędzy współczynnikami a'_1 i a''_1 nie mają istotnego znaczenia, oszacowano współczynniki regresji dla wszystkich wyników łącznie. Związek pomiędzy badanymi cechami przyjął wtedy następującą postać

$$A_E = 0,15 + 1,096 \rho^{1/3} \quad (2)$$

(0,317)

oraz: $S_w = 4,11$ dB, $R = 0,421$, przy czym 0,317 jest odchyleniem standardowym współczynnika regresji. Zależność powyższą przedstawiono na rys. 3. Na rysunku tym naniesiono także w postaci punktów wartości, jakie uzyskano przy grupowaniu materiału doświadczalnego według gęstości zaludnienia terenów mieszkaniowych (tabl. 3).



Rys. 3. Przebieg oczekiwanej wartości tłumienia składowej pionowej natężenia pola elektrycznego w zależności od gęstości zaludnienia terenów mieszkaniowych netto

Tablica 3

Wartości średnie i odchylenia standardowe tłumienia składowej pionowej natężenia pola elektrycznego

Gęstość zaludnienia terenów mieszkaniowych netto w osobach/ha	Liczebność punktów pomiarowych	\bar{A}_E [dB]	s_E [dB]
Wrocław			
790	25	9,80	6,32
530	2	7,54	1,05
190	17	7,25	4,81
74	11	3,97	3,57
41	7	3,85	4,66
Małe i średnie miasta			
590	17	9,88	5,10
375	12	6,17	4,66
226	40	6,65	3,99
122	48	6,58	4,27
87	43	4,70	3,50
53	8	3,25	3,32

Z przedstawionej analizy wynika, że oszacowana funkcja dość dobrze opisuje zmiany tłumienia ze zmianą rodzaju zabudowy, na co wskazują uzyskane wartości R i S_u . Dlatego też model, wynikający z rozważań teoretycznych, można uznać za poprawny.

4.3. Średnie tłumienie miasta

Wychodząc ze wzoru (1) średnie tłumienie składowej pionowej natężenia pola elektrycznego, ważone względem liczby ludności³⁾, wyrazimy zależnością:

$$\bar{A}_E = a_0 + a_1 X(B) \quad (3)$$

w której

$$X(B) = \sum_i u_i \rho_i^{1/3} \quad (4)$$

ponadto

$$\sum_i u_i = 1 \quad (5)$$

We wzorach (4) i (5) u_i określa udział ludności zamieszkującej rejony urbanistyczne o gęstości zaludnienia terenów mieszkaniowych ρ_i w ogólnej strukturze zabudowy przestrzennej miasta.

Struktura zabudowy przestrzennej miasta zmienia się ze zmianą jego wielkości, jak również w miarę upływu lat. Zmiany te wpływają na zmianę parametru $X(B)$, co z kolei wpłynie na zmianę średniego tłumienia miasta. Opierając się na graficznej ocenie przebiegu $X(B)$, zależność (4) można przedstawić dla obecnego okresu jako

$$X(B) = b_0 + b_1 \lg B \quad (6)$$

a dla okresu perspektywicznego jako

$$X_p(B) = b_{0p} + b_{1p} \lg B \quad (7)$$

przy czym:

B — liczba ludności miasta w tysiącach dla obecnego okresu

b_0, b_1, b_{0p}, b_{1p} — współczynniki regresji

Estymację współczynników regresji równania (6) i (7) przeprowadzono opierając się o dane 39 małych i średnich miast województwa wrocławskiego. Za stan obecny przyjęto dane z lat 1962–1968, natomiast za okres perspektywiczny — lata 1980–1985.

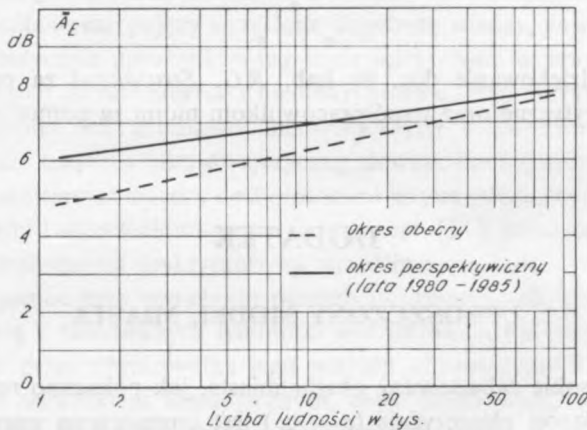
³⁾ Średnia ważona jest to taka średnia, w której poszczególne składniki sumy są mnożone przez współczynniki (wagi) wyrażające ich udział w całości. Obliczamy ją ze wzoru $\bar{x} = \frac{\sum_i w_i x_i}{\sum_i w_i}$,

gdzie w_i jest wagą wartości x_i [8]. W naszym przypadku wagą będzie liczba ludności zamieszkująca dany rejon urbanistyczny miasta, na terenie którego wartość tłumienia wynosi A_i .

Uzyskane oceny współczynników regresji i korelacji wielorakiej R zestawiono w tabelicy 4. W tabelicy tej pod ocenami współczynników regresji podano również ich odchylenia standardowe.

Tabelica 4

Oceny współczynników równań (6) i (7)			
Okres	b_0	b_1	R
Istniejący obecnie	4,230	1,380 (0,093)	0,977
Perspektywiczny	5,329	0,867 (0,062)	0,987



Rys. 4. Zależność średniego tłumienia składowej pionowej natężenia pola elektrycznego od wielkości miasta

Po uwzględnieniu wzorów (6) lub (7) w wyrażeniu (3) otrzymujemy dla rozpatrywanych okresów czasu związek pomiędzy średnim tłumieniem miasta a jego wielkością. Przebieg tych zależności podano na rys. 4 na podstawie uzyskanych ocen współczynników regresji. Jak widać z tego rysunku, największego wzrostu tłumienia \bar{A}_E w okresie perspektywicznym należy spodziewać się w mniejszych miastach, gdzie struktura zabudowy przestrzennej najszybciej ulega zmianie.

5. WNIOSKI

Oceniając przedstawione wyniki badań można stwierdzić, że w zakresie fal średnich radiofonicznych:

- tłumienie składowej pionowej natężenia pola elektrycznego jest zależne od rodzaju zabudowy i wzrasta wraz ze wzrostem gęstości zaludnienia terenów mieszkaniowych,

— średnie tłumienie miasta (składowej pionowej natężenia pola elektrycznego), ważone względem liczby ludności, wzrasta wraz ze wzrostem wielkości miasta, jak również w miarę upływu lat.

Nie zauważono natomiast wpływu:

— częstotliwości na tłumienie składowej pionowej natężenia pola elektrycznego,
— rodzaju zabudowy na tłumienie składowej poziomej natężenia pola magnetycznego.

Zachodzi ponadto duża zgodność danych empirycznych z wynikami rozważań teoretycznych na przyjętym modelu.

Uzyskane wyniki pozwalają oszacować średnie tłumienie miasta w zależności od jego wielkości zarówno dla stanu obecnego, jak i perspektywicznego. Przy znajomości poziomu zakłóceń umożliwia to określenie stosunku sygnał/zakłócenie.

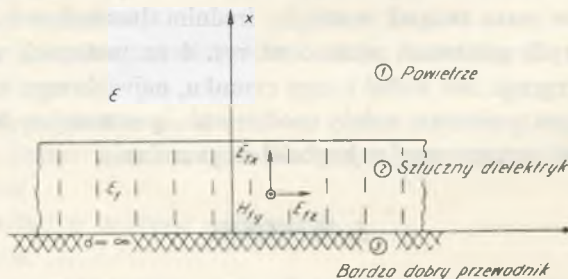
*
* *
*

Składam podziękowanie doc. dr hab. *R.G. Strużakowi* za przejrzanie pracy i cenne uwagi krytyczne oraz współpracownikom moim za pomoc przy wykonywaniu pomiarów.

DODATEK

UPROSZCZONY MODEL MIASTA

Wyobraźmy sobie zabudowany obszar miasta, jak pokazano na rys. 5. Na doskonale przewodzącej płaszczyźnie ($\sigma = \infty$) jest umieszczona warstwa o grubości l wypełniona sztucznym⁴⁾ dielektrykiem stratnym o przenikalności dielektrycznej $\epsilon_1 = \epsilon'_1 + j\epsilon''_1$ i magnetycznej $\mu_1 = 1$. Na zewnątrz warstwy $x > l$ mamy obszar wypełniony powietrzem ($\epsilon = 1, \mu = 1$). Wprowadźmy prostokątny układ współrzęd-



Rys. 5. Model miasta

⁴⁾ Terminem sztuczny dielektryk określa się powiększony model dielektryka zwykłego, zaproponowany w 1948 r. przez *Kocka*. Model ten jest zbudowany z dużej liczby identycznych wkładek przewodzących umieszczonych w taki sposób, aby według określonego wzoru utworzyły pewną regularną strukturę trójwymiarową. Średnice wkładek oraz odstęp pomiędzy nimi są przy tym małe w porównaniu z długością fali [6].

nych x, y, z . W płaszczyźnie ziemi umieścimy osie y i z , a oś x skierujemy od ziemi w górę.

Przedmiotem naszych rozważań będzie określenie wpływu rodzaju zabudowy na wielkość tłumienia fal radiowych. Przez tłumienie składowych pola E_x i H_y będziemy rozumieć wielkości wyrażone wzorami

$$A_E = 20 \lg \left| \frac{E_{0x}}{E_{1x}} \right| \quad [\text{dB}] \quad (\text{D.1a})$$

$$A_H = 20 \lg \left| \frac{H_{0y}}{H_{1y}} \right| \quad [\text{dB}] \quad (\text{D.1b})$$

w których oznaczono przez:

E_{1x} i H_{1y} — odpowiednio składowe natężenia pola elektrycznego i magnetycznego w terenie zabudowanym, a więc w warstwie dielektrycznej

E_{0x} i H_{0y} — odpowiednio składowe natężenia pola elektrycznego i magnetycznego, jakie wystąpiłyby w tym samym miejscu po usunięciu zabudowy, czyli warstwy dielektrycznej

W analizie równań pola stosować będziemy absolutny układ jednostek CGS. Wektory pola w warstwie dielektrycznej oznaczymy indeksem 1, a wielkości pola w powietrzu pozostaną bez indeksów.

Rozpatrzmy najpierw falę powierzchniową typu TM rozchodzącą się wzdłuż płaszczyzny $x = l$, ograniczającej obszar wypełniony powietrzem od obszaru zajętego przez dielektryk. W obu tych obszarach, a więc w powietrzu i warstwie dielektrycznej wektor *Hertza* $\vec{\Pi}$ powinien spełniać równania falowe:

$$\nabla^2 \vec{\Pi} + k^2 \vec{\Pi} = 0 \quad (\text{D.2a})$$

$$\nabla^2 \vec{\Pi}_1 + k^2 \epsilon_1 \vec{\Pi}_1 = 0 \quad (\text{D.2b})$$

w których k jest stałą rozchodzenia się fal w pustej przestrzeni. W obszarach poza źródłami pola wektory pola są związane z wektorem *Hertza* zależnościami:

$$\left. \begin{aligned} \vec{E} &= \text{grad div } \vec{\Pi} + k^2 \vec{\Pi} \\ \vec{H} &= -jk \text{ rot } \vec{\Pi} \end{aligned} \right\} \quad (\text{D.3a})$$

$$\left. \begin{aligned} \vec{E}_1 &= \text{grad div } \vec{\Pi}_1 + k^2 \epsilon_1 \vec{\Pi}_1 \\ \vec{H}_1 &= -jk \epsilon_1 \text{ rot } \vec{\Pi}_1 \end{aligned} \right\} \quad (\text{D.3b})$$

Jeśli przyjmiemy, że jedyną nie zanikającą składową wektora *Hertza* jest składowa $\Pi_x = \Pi$, to rozwiązaniem równania (D.2) będzie:

— dla obszaru $x > l$ (powietrze)

$$\Pi = B_1 e^{j(\rho x + hz)} \quad (\text{D.4})$$

gdzie

$$h^2 = k^2 - p^2 \quad (\text{D.5})$$

przy czym

$$\text{Im } p > 0 \quad (\text{D.6})$$

a dla obszaru $0 < x < l$ (warstwa dielektryczna)

$$\Pi_1 = B_2 \sin(gx) e^{hpz} \quad (\text{D.7})$$

gdzie

$$h^2 = k^2 \varepsilon_1 - g^2 \quad (\text{D.8})$$

Zbadamy obecnie strukturę pola elektromagnetycznego w warstwie dielektrycznej. Na powierzchni granicznej składowe styczne E_z i H_y muszą być ciągłe, zatem wektor *Hertza* powinien spełniać warunki brzegowe

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial \Pi}{\partial x} &= \frac{\partial \Pi_1}{\partial x} \\ p^2 \Pi &= g^2 \Pi_1 \end{aligned} \right\} \text{ dla } x = l \quad (\text{D.9a})$$

$$(\text{D.9b})$$

Rozwiązując ten układ równań otrzymujemy

$$p = j \frac{g}{\varepsilon_1} \text{tg}(gl) \quad (\text{D.10})$$

Wyrażenie D.10 wraz z zależnością powstającą przez przyrównanie wzorów (D.5) i (D.8) określających h^2 , a więc

$$g^2 - p^2 = k^2(\varepsilon_1 - 1) \quad (\text{D.11})$$

pozwala znaleźć rozwiązanie dla p i g . Rozwiązanie przybliżone można łatwo uzyskać, przyjmując $gl \text{tg}(gl) \approx 1,41 (gl)^2$ dla przedziału $0 < gl < 1$, oraz zakładając p bardzo małe. Mamy wówczas

$$p = p' + jp'' \approx 1,41 jk^2 l \frac{\varepsilon_1 - 1}{\varepsilon_1} \quad (\text{D.12})$$

$$g = g' + jg'' \approx k \sqrt{\varepsilon_1 - 1} \quad (\text{D.13})$$

Odpowiednie wyrażenie dla h będzie miało postać

$$h \approx k \quad (\text{D.14})$$

Korzystając ze wzoru (D.9a) otrzymujemy

$$B_2 = -\frac{l B e^{jp l}}{kg \varepsilon_1 \cos(gl)} \quad (\text{D.15})$$

gdzie oznaczono

$$B = -kpB_1$$

Wzór (D.7) przyjmie wówczas postać

$$\Pi_1 = -\frac{jB \sin(gx)}{k\varepsilon_1 g \cos(gl)} e^{j(hz+pt)} \quad (D.16)$$

Na podstawie (D.3b) wyrażeniu (D.16) odpowiada następujące pole elektromagnetyczne:

$$\begin{aligned} E_{1x} &= \frac{B \cos(gx)}{\varepsilon_1 \cos(gl)} e^{j(kz+pt)} \\ E_{1z} &= j \frac{gB \sin(gx)}{k\varepsilon_1 \cos(gl)} e^{j(kz+pt)} \\ H_{1y} &= B \frac{\cos(gx)}{\cos(gl)} e^{j(kz+pt)} \end{aligned} \quad (D.17)$$

przy czym

$$E_{1y} = H_{1x} = H_{1z} = 0$$

Po usunięciu warstwy dielektrycznej znad powierzchni przewodzącej składowe pola elektromagnetyczne dla obszaru $x > 0$ otrzymują postać:

$$\begin{aligned} E_{0x} &= H_{0y} = B_0 e^{jkz} \\ E_{0y} &= E_{0z} = H_{0x} = H_{0z} = 0 \end{aligned} \quad (D.18)$$

Korzystając ze wzoru (D.17) i (D.18) oraz na mocy zależności (D.1) znajdujemy tłumienie składowych E_x i H_y w warstwie dielektrycznej. Po wykonaniu odpowiednich obliczeń przy założeniu, że w odległości z od źródła $B_0 \approx B$, otrzymamy

$$A_E = 20 \lg \sqrt{\varepsilon_1''^2 + \varepsilon_1'^2} + A_H \quad (D.19a)$$

oraz

$$A_H = 10 \lg \left[\frac{\operatorname{ch}(2g''l) + \cos(2g'l)}{\operatorname{ch}(2g''x) + \cos(2g'x)} e^{2p''l} \right] \quad (D.19b)$$

Jeśli są spełnione warunki, że $g''l < 0,5$ i $g'l < 1$, przy czym $x < l$, wtedy wyrażenie (D.19b) uprości się do postaci:

$$A_H \approx 4,34 [(g''l)^2(1-x^2) - (g'l)^2(1-x^2) + 2p''l] \quad (D.20)$$

w której wprowadzono oznaczenie

$$x = \frac{x}{l}$$

Pierwsze przybliżenie dla funkcji tłumienia A_E i A_H można uzyskać rozważając ośrodek dielektryczny o małych stratach, tzn. $\frac{g''}{g'} < 1$. Wtedy

$$g \approx k \sqrt{\varepsilon_1' - 1} + j \frac{|k\varepsilon_1''|}{2\sqrt{\varepsilon_1' - 1}} \quad (D.21)$$

przy czym część urojona wyrażenia jest współczynnikiem tłumienia fali w warstwie

dielektrycznej dla fali rozchodzącej się równoległe do osi x . Po podstawieniu wzorów (D.10) i (D.21) do wyrażeń (D.19b) i (D.20) oraz wykonaniu odpowiednich obliczeń otrzymujemy:

$$A_E \approx 20 \lg \varepsilon'_1 + 10 \lg \left[1 + \left(\frac{2g''}{k\varepsilon'_1} \right)^2 (\varepsilon'_1 - 1) \right] + A_H \quad (\text{D.22a})$$

oraz

$$A_H \approx 4,34 \left\{ (g''l)^2 (1 - \kappa^2) + (kl)^2 (\varepsilon'_1 - 1) \left[\frac{2,82}{\varepsilon'_1} - 1 + \kappa^2 \right] \right\} \quad (\text{D.22b})$$

W wyrażeniach tych zarówno stała dielektryczna ε'_1 jak i współczynnik tłumienia g'' są zależne od rodzaju zabudowy. Stosując wzór *Clausiusa-Mossotiego* [6] dla sztucznych dielektryków

$$\varepsilon'_1 = 1 + a_2 N \quad (\text{D.23})$$

gdzie a_2 jest funkcją podatności wkładek i stałej oddziaływania, a N oznacza liczbę wkładek na jednostkę objętości oraz przyjmując, że liczba ludności zamieszkująca dany rejon urbanistyczny jest związana z liczbą wkładek N zawartych w jednostce objętości wzorem

$$\varrho = a_3 Nl \quad (\text{D.24})$$

w którym l oznaczające wysokość zabudowy spełnia związek⁵⁾

$$l = a_4 \varrho^{1/3} \quad (\text{D.25})$$

Po uwzględnieniu wzorów (D.24) i (D.25) we wzorze (D.23) otrzymujemy wyrażenie na część rzeczywistą przenikalności dielektrycznej (wyrażonej jako funkcja zespolona) rozpatrywanej warstwy jako

$$\varepsilon'_1 = 1 + a_5 \varrho^{2/3} \quad (\text{D.26})$$

gdzie $a_5 = \frac{a_2}{a_3 a_4}$

Współczynnik tłumienia g'' określimy w taki sam sposób, jak dla fali rozchodzącej się wewnątrz warstwy równoległe do osi z [7]

$$g'' = a_6 \varrho^{2/3} \quad (\text{D.27})$$

Po uwzględnieniu (D.26) i (D.27) we wzorze (D.22b) dochodzimy do wyrażenia

$$A_H \approx 4,34 \left\{ a_7 \varrho^2 (1 - \kappa^2) + a_8 k^2 \varrho^{4/3} \left[\frac{2,82}{1 + a_5 \varrho^{2/3}} - 1 + \kappa^2 \right] \right\} \quad (\text{D.28})$$

przy czym przy obliczeniach przyjęto dla wygody $a_7 = (a_4 a_6)^2$ i $a_8 = a_4^2 a_5$. Dla

⁵⁾ Opierając się o dane urbanistyczne dla m. Wrocławia (uzyskane w Miejskiej Pracowni Urbanistycznej) stwierdzono istnienie zależności korelacyjnej między liczbą kondygnacji n a gęstością zaludnienia terenów mieszkaniowych netto ρ o postaci $n = 0,49\rho^{1/3}$. Przyjmując wysokość zabudowy l proporcjonalną do liczby kondygnacji n uzyskujemy wzór (D.25).

$\rho < 1000$ i $x^2 \ll 1$ otrzymujemy $|A_H| < 0,5$ dB. Tłumienie o takiej wartości jest praktycznie do pominięcia. Dla tego przypadku tłumienie składowej E_x przyjmie postać

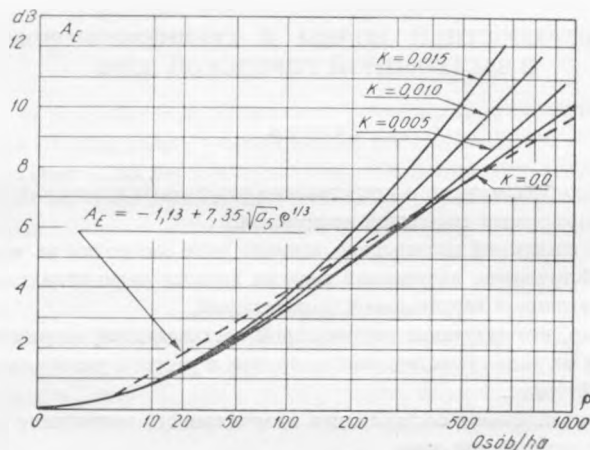
$$A_E \approx 20 \lg(1 + a_5 \rho^{2/3}) + 10 \lg \left[1 + \frac{4a_5 K^2 \rho^2}{(1 + a_5 \rho^{2/3})^2} \right] \quad (D.29)$$

przy czym $K = a_6/k$

Przebieg tej zależności dla różnych wartości K pokazano na rys. 6. Przy wykreślaniu krzywych przyjęto $a_5 = 0,0225$ i $a_4 = 2$.

Dla $K \ll 0,01$ wzór (D.29) można uprościć do wyrażenia

$$A_E \approx 20 \lg(1 + a_5 \rho^{2/3}) \quad (D.30)$$



Rys. 6. Przebieg tłumienia składowej E_x w zależności od gęstości zaludnienia

Aproksymując wyrażenie (D.30) prostą w układzie współrzędnych prostokątnych ($A_E, \rho^{1/3}$) otrzymujemy

$$A_E = -1,13 + 7,35 \sqrt{a_5} \rho^{1/3} \quad (D.31)$$

Zależność tę naniesiono na rys. 6.

Dzięki temu przekształceniu równanie (D.30) o postaci nieliniowej względem swych parametrów sprowadzamy do postaci liniowej

$$A_E = a_0 + a_1 \rho^{1/3} \quad (D.32)$$

którego parametry można łatwo oszacować metodą najmniejszych kwadratów na podstawie danych eksperymentalnych.

WYKAZ LITERATURY

1. Ogulewicz S. Propagacja fal metrowych w obszarach miejskich. Warszawa 1971. Prace Instytutu Łączności, nr 4(64)
2. Influence environmental clutter surroundings on the propagation of broadcasting services in urban areas. CCIR, Doc. V/23, Japan, Period 1966-1969

3. Roditi W.W., Garcenzstejn M.S. Prijomnyje antienny i industrjalnyje radiopomicchi. Radio-technika, nr 9, 1956
4. Rymarowicz Z., Strużak R. Pomiary zakłóceń w wytypowanych miejscowościach Dolnego Śląska. Wrocław 1973. Prace Naukowe Instytutu Telekomunikacji i Akustyki Politechniki Wrocławskiej, nr 11
5. Schmid S. Zastosowanie metod statystycznych w zootechnice. Warszawa: PWR i L 1964
6. Collin R.E. Prowadzenie fal elektromagnetycznych. Warszawa: WNT 1966
7. Rymarowicz Z. Pomiary propagacji zakłóceń radioelektrycznych w zakresie fal średnich i krótkich na terenach mieszkalnych. Warszawa 1972. Prace Instytutu Łączności, nr 3(67).
8. Oktab W.: Elementy statystyki matematycznej i metodyka doświadczalnictwa. Warszawa: PWN 1966

3. Рымарович

ЗАТУХАНИЕ ПОВЕРХНОСТНОЙ ВОЛНЫ В СРЕДНЕВОЛНОВОМ ДИАПАЗОНЕ В ЗАСТРОЕННОЙ ГОРОДСКОЙ ЗОНЕ

Резюме

В статье подробно рассмотрено и представлено результаты измерений затухания поверхностной волны, вызываемого городской застройкой.

По случаю этих измерений исследовано влияние рода застройки на величину возникающего затухания. Источником излучаемой энергии являлся радиовещательный средневолновой передатчик с антенной вертикальной поляризации.

В статье доказано, что затухание вертикальной составляющей напряженности электрического поля зависит от рода существующей застройки и растет с увеличением густоты засеченности Городской зоны.

Вместо того горизонтальная составляющая напряженности магнитного поля не подвергается затуханию в застроенной зоне.

Измерения проводились на высоте 2,5 метра над землей.

В приложении проведено теоретические рассуждения относительно затухания поверхностной волны, которые доказывают их сходства с экспериментальными данными.

Z. Rymarowicz

GROUND WAVE ATTENUATION IN MEDIUM FREQUENCY BAND IN TOWN SETTLEMENTS

Summary

In the paper detailed descriptions and results of ground wave attenuation measurements have been presented and discussed. The influence of different types of development of town settlements on the value of the occurring attenuation has been examined. A medium wave broadcast transmitter with a vertically polarized antenna was used as the radiation source.

It has been proved that the vertical component of the electric field intensity depends on the type of settlement development and grows with the increase of the density of the settlement population. On the other hand, the horizontal component of the magnetic field intensity is not affected by the populated territories.

The measurements have been performed at the height of ca. 2,5 m. above the ground level. In addition, some theoretical considerations concerning the ground wave attenuation have been presented, based on an assumed „model” town settlement, showing their concordance with the field observations.

Z. Rymarowicz

AFFAIBLISSEMENT DE L'ONDE DE SOL DANS LA BANDE D'ONDES MOYENNES DANS LES TERRAINS HABITÉS EN VILLES

Résumé

Dans l'article sont présentés les résultats des mesures de l'affaiblissement de l'onde de sol dans les terrains habités en villes. De même, l'influence de divers types d'habitation sur la valeur d'affaiblissement a été examinée. Un émetteur de radiodiffusion, fonctionnant dans la bande d'ondes moyennes avec polarisation verticale, a été appliqué comme source du rayonnement d'énergie.

On a démontré que la composante verticale de l'affaiblissement de l'intensité du champ électrique dépend du type d'habitation et croît avec la densité de population des terrains habités; par contre, la composante horizontale de l'intensité du champ magnétique ne change pas dans les terrains habités.

Les mesures ont été exécutées à la hauteur de 2,5 mètres au-dessus du sol.

Enfin, un modèle défini d'habitation en ville étant accepté, on a mis en évidence l'accord des résultats des considérations théoriques concernant l'affaiblissement de l'onde de sol avec celles des recherches expérimentales.

Z. Rymarowicz

DÄMPFUNG DER BODENWELLE IM MITTELWELLENBEREICH IM BEBAUTEN STADTGEBIET

Zusammenfassung

In dem Artikel werden die Messungen der Bodenwelle im Mittelwellenbereich im bebauten Stadtgebiet beschrieben und Resultate dieser Messungen gegeben. Es wurde dabei Einfluss der Bebauungsart auf die Dämpfungsgroße geprüft.

Als Strahlungsquelle wurde ein Rundfunksender mit der vertikal polarisierten Antennae benutzt.

Es wurde gezeigt, dass die Dämpfung der vertikalen Komponente der elektrischen Feldstärke von der Art der Bebauung abhängig ist und mit Bevölkerungsdichte der Wohngebiete zunimmt.

Dagegen, die horizontale Komponente der magnetischen Feldstärke wird im bebauten Gebiet nicht gedämpft.

Die Messungen wurden bei der Höhe 2,5 m über die Erde durchgeführt. Im Anhang wurden theoretische Betrachtungen der Dämpfung der Bodenwellen bei einem angenommenen Stadtmodell durchgeführt, die Übereinstimmung mit experimentalen Daten zeigten.

