

**NATAN DOMEL**

<https://orcid.org/0000-0003-3781-3980>

# Metodyka opracowania rzeczowego publikacji z zakresu fizyki i astronomii przy użyciu Deskryptorów Biblioteki Narodowej

DOI: 10.36155/RBN.51.00005

## Wstęp

Języki deskryptorowe, do których należą Deskryptory Biblioteki Narodowej, to szczególnie rodzaj języków informacyjno-wyszukiwawczych, w którym elementarne jednostki leksykalne w teaurusie przejęte są z języka naturalnego, a słownictwem rządzą reguły indeksowania współrzednego<sup>1</sup>. Każdy deskryptor stanowi odrębny punkt dostępu, a strukturę językowi nadają różnego rodzaju relacje między nimi. Odsyłacze uzupełniające łączą deskryptory powiązane w jakikolwiek sposób ze sobą i określają zakres pola wyszukiwawczego. Ich rolę mogą odgrywać terminy węższe, szersze lub kojarzeniowo (asocjacyjnie) związane z danym deskryptorem<sup>2</sup>. Odsyłacze całkowite kierują od nieprzyjętej w danym systemie wyszukiwawczym formy deskryptora do formy przyjętej. Mogą to być na przykład terminy synonimiczne lub bliskoznaczne, różne warianty graficzne lub gramatyczne danej

1 J. Sadowska, T. Turowska, *Języki informacyjno-wyszukiwawcze: katalogi rzeczowe*, Warszawa 1990, s. 71 – [http://pliki.sbp.pl/ac/001\\_69.pdf](http://pliki.sbp.pl/ac/001_69.pdf) [dostęp: 10.07.2020].

2 B. Wereszczyńska-Ciśło, *Relacje kojarzeniowe w językach informacyjnych*, „Zagadnienia Informatyki Naukowej” 1985, t. 24, nr 1 (46), s. 69–71 – [http://pliki.sbp.pl/ac/290\\_zin1985nr1.pdf](http://pliki.sbp.pl/ac/290_zin1985nr1.pdf) [13.04.2020].

nazwy, formy przejęte z innych języków czy też potoczne określenia danego pojęcia<sup>3</sup>. Ponieważ jedną z funkcji języków informacyjno-wyszukiwawczych jest doprowadzenie użytkownika katalogu bibliotecznego do poszukiwanej informacji, to oczekuje się od nich łatwości w obsłudze i odpowiednio szczegółowego słownictwa umożliwiającego użytkownikowi otrzymanie wyniku jak najdokładniej odpowiadającego na jego zapytanie<sup>4</sup>.

Odpowiedzią na ewoluujące potrzeby wyszukiwawcze użytkowników są Deskryptory BN, które – jako język postkoordynowany – mają strukturę relatywnie prostą w porównaniu z prekoordynowanym Językiem Haseł Przedmiotowych, w którym przeprowadzenie kwerendy i uzyskanie poszukiwanej informacji wymagało od użytkownika znajomości nienaturalnej gramatyki, a strategia wyszukiwania była niejako narzucona przez katalogującego bibliotekarza<sup>5</sup>. Charakterystykę wyszukiwawczą dokumentów katalogowanych w języku Deskryptorów BN tworzą swobodnie zestawione słowa lub grupy słów. Zbliża to go do języka naturalnego i znacząco ułatwia użytkownikom nawigację po zbiorach bibliecznych<sup>6</sup>.

Zmiana języka katalogowania, jakiej dokonano w Bibliotece Narodowej w 2017 roku, wymusiła zmianę polityki opracowania rzeczowego. Zajmują się nim obecnie bibliotekarze dziedzinowi posiadający specjalistyczną wiedzę umożliwiającą im katalogowanie na odpowiednim poziomie szczegółowości i sprawowanie merytorycznego nadzoru nad tezaurusami dziedzinowymi. W ich gestii leży rozwój aparatu deskryptorowego: tworzenie nowych deskryptorów i tworzenie powiązań między już istniejącymi na potrzeby bieżącego opracowania książek oraz artykułów z czasopism i prac zbiorowych bądź w wyniku dokonywanych przekształceń.

W niniejszym artykule przedyskutowano, jak Deskryptorów Biblioteki Narodowej używa się do katalogowania przedmiotowej publikacji z zakresu fizyki i astronomii, jak w odniesieniu do terminów z tych dziedzin stosowane są ogólne zasady tworzenia deskryptorów, przed jakimi problemami stają katalogujący i jakie rozwiązania w tej materii udało się do tej pory wypracować.

3 J. Sadowska, T. Turowska, *Języki informacyjno-wyszukiwawcze...*, s. 105–111.

4 J. Woźniak-Kasperek, *Tendencje w teorii i praktyce języków informacyjno-wyszukiwawczych*, w: *Opracowanie przedmiotowe – osiągnięcia naukowe i praktyka*. Warsztaty: 31.03. – 1.04.2004, [red. M. Stefańska-Matuszyn], Warszawa 2004, s. 8.

5 Biblioteka Narodowa. Dla bibliotekarzy. Deskryptory BN – <https://www.bn.org.pl/dla-bibliotekarzy/deskryptory-bn> [13.04.2020].

6 K. Mituś, *Deskryptory Biblioteki Narodowej – geneza, tło teoretyczne i krótkie omówienie nowego sposobu opisu rzeczowego*, „Fides. Biuletyn Bibliotek Kościelnych” 2017, t. 23, nr 1 (44), s. 123–124 – [https://www.fides.org.pl/pdf/biuletyn/mitus\\_2017\\_1.pdf](https://www.fides.org.pl/pdf/biuletyn/mitus_2017_1.pdf) [dostęp: 13.04.2020].

Ponieważ poszczególne działy fizyki istotnie się od siebie różnią, jeśli chodzi o najczęściej występujące kategorie pojęć i specyfikę słownictwa, a artykuł ma stanowić praktyczną pomoc dla bibliotekarzy zajmujących się katalogowaniem, to każdy dział wymaga potraktowania go oddzielnie. Dlatego uznano za stosowne dokonać umownego podziału fizyki na kilka głównych subdyscyplin i w obrębie każdej z osobna nakreślić rozwiązania, które stworzono w dotychczasowej praktyce katalogowania w Zakładzie Katalogowania Dziedziny Biblioteki Narodowej, oraz przedstawić szczegółowe wskazówki pomocne w codziennej pracy katalogera.

## **Deskryptory przedmiotowe – ogólne zasady, kategorie pojęć**

Zgodnie z ogólnymi zasadami tworzenia deskryptorów głównym kryterium wyboru formy deskryptora jest rozpowszechnienie terminu wśród użytkowników języka polskiego<sup>7</sup>. Doświadczenie pokazuje, że ustalając powszechność jakiejś formy, trzeba zachować ostrożność i nie polegać wyłącznie na materiałach udostępnianych na stronach uczelni, takich jak skrypty czy prezentacje multimedialne, a tym bardziej nie ograniczać się do portali popularnonaukowych. Problematyczne są zwłaszcza terminy nowe, na temat których nie zdążyły jeszcze powstać opracowania książkowe i które są swobodnie używane w różnych formach przez naukowców i inne osoby piszące o nauce.

W przypadkach niejednoznacznych najwyższą instancją powinny być – o ile takie akurat istnieją – podręczniki akademickie i monografie naukowe w języku polskim. Powoływanie się przy sprawdzaniu powszechności słownictwa przede wszystkim na literaturę naukową daje gwarancję, że tezaurus będzie składał się z terminów rzeczywiście najbardziej zakorzenionych w języku. W fizyce i astronomii rzadka jest sytuacja – powszechna na przykład w naukach biologicznych – gdzie równolegle funkcjonują i pojawiają się w literaturze – zależnie od kontekstu – nazwy zwyczajowe i fachowe<sup>8</sup>. Zazwyczaj ta sama forma deskryptora spełnia oczekiwania zarówno naukowców, jak i pozostałych użytkowników.

7 Biblioteka Narodowa. Przepisy katalogowania – <http://przepisy.bn.org.pl/deskryptory/zasady-tworzenia-deskryptorow-bn> [13.04.2020].

8 B. Szczap, K. Janiec, *Katalogowanie przedmiotowe publikacji z zakresu nauk biologicznych, rolniczych i medycznych z wykorzystaniem Deskryptorów Biblioteki Narodowej*, „Rocznik Biblioteki Narodowej” 2019, t. 50, s. 45–46 – [https://rocznik.bn.org.pl/upload/pdf/68104\\_Rocznik\\_50\\_s.%2037%E2%80%93361%20Barbara%20Szczap,%20Katarzyna%20Janiec.pdf](https://rocznik.bn.org.pl/upload/pdf/68104_Rocznik_50_s.%2037%E2%80%93361%20Barbara%20Szczap,%20Katarzyna%20Janiec.pdf) [13.04.2020].

Jak informują przepisy Biblioteki Narodowej:

deskryptory przedmiotowe wskazują konkretny lub abstrakcyjny element rzeczywistości, który został przedstawiony w opracowywanej publikacji, np. wydarzenie, termin, pojęcie abstrakcyjne, zjawisko, czynność itp.

Są wśród nich także wyrażenia złożone:

które są ugruntowane w zwyczaju językowym, zostały potwierdzone w źródłach przejmowania danych i spełniają kryteria nazwy najbardziej rozpowszechnionej wśród użytkowników języka polskiego<sup>9</sup>.

Pośród elementów rzeczywistości będących domeną fizyki i astronomii, które – jeśli mają wyróżniające, ustalone, rozpowszechnione nazwy – mogą zostać deskryptorami przedmiotowymi i na które należy zwracać szczególną uwagę przy opracowywaniu dokumentów, można wskazać między innymi:

- działy fizyki,
- twierdzenia, prawa, zasady,
- modele teoretyczne,
- teorie fizyczne i towarzyszące im formalizmy matematyczne,
- wielkości fizyczne,
- eksperymenty i metody eksperymentalne, aparaturę badawczą,
- wzory i równania,
- obiekty, narzędzia i metody matematyczne,
- zjawiska, procesy, oddziaływania, stany fizyczne,
- układy i obiekty fizyczne,
- związki chemiczne, materiały,
- ciała niebieskie.

Baza Deskryptorów BN z dziedziny fizyki i astronomii poszerzana jest głównie o terminy z tych grup.

Według ogólnych przepisów wśród wspomnianych już wyrażen złożonych, które przejmujemy jako deskryptory, są między innymi:

9 Biblioteka Narodowa. Przepisy katalogowania...

stałe związki wyrazowe, czyli takie, których znaczenie nie jest sumą znaczeń wyrazów składowych; [...] związki wyrazowe łączliwe; [...] wyrażenia, w których jeden z elementów nabiera innego znaczenia niż w sytuacji, gdy jest używany samodzielnie; [...] wyrażenia, w których co najmniej jeden element jest wyrazem wieloznacznym; [...] wyrażenia wielowyrazowe, jeżeli nazwa występuje w takiej formie i jest rozpowszechniona<sup>10</sup>.

Wyrażenia złożone często pojawiające się w fizyce i astronomii to nazwy poddziedzin mające postać: *dziedzina + określenie precyzujące* (np. mechanika statystyczna, optyka kwantowa, fizyka komputerowa). Przejmowanie jako deskryptorów takich ugruntowanych w języku terminów zwykle jest uzasadnione. Niemniej istnieje wiele podobnych związków wyrazowych postaci: *pojęcie + atrybut*, które mogą rodzić większe problemy. Obowiązkiem katalogującego jest wówczas ocena istotności tego atrybutu. Kwestia ta bodaj najczęściej dotyczy określenia „kwantowy”, pojawiającego się w publikacjach naukowych, ale powszechnego też w paranauce. Nierzadko wnosi ono do zagadnienia zupełnie nową jakość w porównaniu z klasycznym (niekwantowym) odpowiednikiem. Jest tak np. w wypadku komputerów i komputerów kwantowych, klasycznego oscylatora harmonicznego i kwantowego oscylatora harmonicznego, elektrodynamiki i elektrodynamiki kwantowej, kryptografii i kryptografii kwantowej, optyki i optyki kwantowej czy też teorii pola i kwantowej teorii pola. Przykład komputerów kwantowych można pogłębić. Istnieją topologiczne komputery kwantowe, różniące się od zwykłych komputerów kwantowych. Stanowią one zagadnienie na tyle rozbudowane i ugruntowane w fizyce, że w opisie publikacji na ten temat winno się użyć deskryptora *Topologiczny komputer kwantowy* zamiast *Komputery kwantowe* lub zestawu *Komputery kwantowe + Topologia*. Podobnie jest z topologicznymi przemianami fazowymi i topologicznymi stanami materii.

Częstą praktyką wśród autorów jest modyfikacja danej metody bądź modelu i nadawanie im nowych nazw. Kiedy dotyczy to kwestii bardzo specjalistycznej, z hermetycznej dziedziny fizyki, użycie właściwych deskryptorów może stanowić nie lada problem nawet dla katalogującego z wykształceniem dziedzinowym. Należy w takiej sytuacji przeprowadzić kwerendę w dostępnej literaturze naukowej i postarać się ocenić, czy ta zmiana rzeczywiście wnosi nową jakość i czy taki termin zadomowił się w języku nauki – być może powstał na potrzeby

10 Ibidem.

tej konkretnej publikacji i jest używany tylko przez jej autora, a w środowisku naukowym nie jest rozpowszechniony lub funkcjonuje w innej formie.

Poniższe przykłady ilustrują, jak w praktyce realizowane są ogólne założenia dotyczące deskryptorów przedmiotowych: polityki tworzenia nowych deskryptorów, doboru słownictwa oraz dodawania odsyłaczy całkowitych i uzupełniających.

Deskryptory Biblioteki Narodowej są dodatkowo klasyfikowane przy pomocy kodów kategorii tematycznej, umieszczanych w polach 072 rekordów wzorcowych. Terminy fizyczne i astronomiczne opatrywane są numerem 3. Umożliwia to zebranie wszystkich pojęć z tej dziedziny.

Deskryptor *Teoria BCS* to przykład przejścia do deskryptora akronimu, który jest używany powszechniej od nazwy zawierającej pełne nazwiska – *Teorii Bardeena–Coopera–Schrieffera*. Jest to częsta sytuacja w przypadku terminów eponimicznych powstałych od nazwisk wielu osób. Inne przykłady to *Równania DGLAP*, *Macierz CKM* czy *Metryka FLRW*.

072 3

150 Teoria BCS

450 Bardeen–Cooper–Schrieffer theory

450 BCS theory

450 Bardeena – Coopera – Schrieffera, teoria

450 Teoria Bardeena–Coopera–Schrieffera

500 Bardeen, John |d (1908-1991)

500 Cooper, Leon N. |d (1930- )

550 |w g |a Efektywna teoria pola

550 Fizyka materii skondensowanej

550 Kondensacja Bosego – Einsteina

550 Nadprzewodnictwo

550 Równania Bogolubowa–de Gennesa

550 Teoria Eliashberga

550 Teoria Ginzburga–Landaua

Dla kontrastu: w rekordzie *Elektrodynamika kwantowa* akronim *QED* występuje w funkcji odsyłacza całkowitego. Choć jest on w powszechnym użyciu, to w tym przypadku pełna nazwa teorii jest dobrze znana i ugruntowana w języku polskim i taka też została przejęta jako główna forma.

072 3

150 Elektrodynamika kwantowa

450 QED

- 450 Quantum electrodynamics
- 550 |w g |a Kwantowa teoria pola
- 550 |w g |a Teoria z cechowaniem
- 550 Anomalny moment magnetyczny
- 550 Diagramy Feynmana
- 550 Elektrodynamika
- 550 Grupa renormalizacji
- 550 Model Standardowy (fizyka)
- 550 Pole elektromagnetyczne
- 550 Promieniowanie hamowania
- 550 Renormalizacja
- 550 Wnęka rezonansowa

Podczas tworzenia deskryptora *Tunelowanie Josephsona*, właśnie tę formę uznano za najbardziej rozpowszechnioną. Ponieważ jednak pojęcie to znane jest też pod nazwami *Zjawisko Josephsona* oraz *Efekt Josephsona* i bardzo możliwe, że w ten sposób będzie wyszukiwane przez użytkowników, to obie te formy dodano do rekordu wzorcowego w funkcji odsyłaczy całkowitych.

- 072 3
- 150 Tunelowanie Josephsona
- 450 Efekt Josephsona
- 450 Josephson tunnelling
- 450 Zjawisko Josephsona
- 550 |w g |a Zjawisko tunelowe
- 550 Magnetometria SQUID
- 550 Nadprzewodnictwo
- 550 Nadprzewodniki

Najbogatsze w powiązania są z reguły deskryptory odnoszące się do dziedzin fizyki. Jednym z nich jest *Mechanika*. Ponieważ dział jest bardzo obszerny, to jest też wiele bezpośrednich powiązań kojarzeniowych – wielkości fizyczne, układy rozważane w ramach mechaniki, równania, powiązane teorie i inne obiekty. Terminy węższe to poddziedziny mechaniki, ale nie wszystkie na tej samej płaszczyźnie. Podczas gdy *Mechanikę analityczną* (teoretyczną) wyróżnia pewien swoisty sposób badania ruchu, *Mechanika ośrodków ciągłych* to subdyscyplina zajmująca się konkretnym rodzajem układów fizycznych. Rekord tego deskryptora mógłby rozrosnąć się do jeszcze większych rozmiarów, ponieważ konotacji *Mechaniki* jest dużo więcej. Nie wszystkie jednak odpowiadają potrzebom informacyjnym użytkownika, toteż rekomendowane przy projektowaniu

deskryptorów jest dokonywanie selekcji i pozostawienie tylko bezpośrednich, najprzystdatniejszych w wyszukiwaniu powiązań<sup>11</sup>.

072 3

072 15

150 Mechanika

450 Mechanika ogólna

550 |w g |a Fizyka

550 ALGOR

550 Bezwładność

550 Ciśnienie

550 Czasoprzestrzeń

550 Energia mechaniczna

550 Mechanochemia

550 Moment obrotowy

550 Obciążenie (fizyka)

550 Opór (fizyka)

550 Prawo powszechnego ciężenia

550 Problem wielu ciał

550 Przestrzeń fazowa

550 Przestrzeń konfiguracyjna (fizyka)

550 Równania Jeansa

550 Równania Lagrange'a

550 Równania Kirchhoffa (mechanika)

550 Równanie Hamiltona–Jacobiego

550 Stopnie swobody (fizyka)

550 Studnia potencjału

550 Szczególna teoria względności

550 Twierdzenie Noether

550 Układ korbowy

550 Układ nieholonomiczny

550 Układ odniesienia

550 Więzy (mechanika)

550 Właściwości mechaniczne

<sup>11</sup> M. Cichoń, J. Kalinowski, G. Federowicz, *Katalogowanie oparte na encjach*, „Rocznik Biblioteki Narodowej” 2014, t. 45, s. 172 – [https://rocznik.bn.org.pl/upload/pdf/40658\\_Rocznik\\_45\\_s.%20151-200.pdf](https://rocznik.bn.org.pl/upload/pdf/40658_Rocznik_45_s.%20151-200.pdf) [13.04.2020].



- 550 Zderzenia (mechanika)
- 550 |w h |a Dynamika
- 550 |w h |a Kinematyka
- 550 |w h |a Mechanika analityczna
- 550 |w h |a Mechanika kwantowa
- 550 |w h |a Mechanika nieba
- 550 |w h |a Mechanika ośrodków ciągłych
- 550 |w h |a Mechanika stosowana
- 550 |w h |a Statyka

Podobny przykład to *Fizyka materii skondensowanej*, gdzie występuje wiele odsyłaaczy uzupełniających, bezpośrednio z nią powiązanych – od zjawisk, przez teorie, układy, obiekty, modele, po różne ogólne pojęcia.

072 3

- 150 Fizyka materii skondensowanej
- 450 Condensed matter physics
- 450 Fizyka fazy skondensowanej
- 550 |w g |a Fizyka
- 550 Efekt Kondo
- 550 Fizyka statystyczna
- 550 Kondensacja Bosego–Einsteina
- 550 Korespondencja AdS/CMT
- 550 Kwazicząstki
- 550 Magnetyzm
- 550 Mechanika kwantowa
- 550 Mechanika kwantowa układów wielu cząstek
- 550 Model Hubbarda
- 550 Modele sieciowe (fizyka)
- 550 Modele spinowe
- 550 Porządek i nieporządek (fizyka)
- 550 Przemiany fazowe
- 550 Przewodnictwo elektryczne
- 550 Przybliżenie RPA
- 550 Spontaniczne łamanie symetrii
- 550 Stany skupienia
- 550 Struktura elektronowa
- 550 Teoria BCS
- 550 Teoria Ginzburga–Landaua

- 550 Układ nieuporządkowany
- 550 Układ silnie skorelowany
- 550 Zjawiska krytyczne
- 550 Zjawisko Halla
- 550 |w h |a Fizyka ciała stałego

Jedną z kategorii terminów przejmowanych do bazy Deskryptorów BN są wielkości fizyczne. Przykładowy rekord deskryptora opisującego jedną z wielkości fizycznych znajduje się poniżej. Na tyle mocno wysuwała się ona w publikacji na pierwszy plan, że zdecydowano o utworzeniu takiego deskryptora.

- 072 3
- 150 Przenikalność magnetyczna
- 450 Permeability (magnetyzm)
- 550 |w g |a Wielkości fizyczne
- 550 Magnetyzm
- 550 Materiały magnetyczne
- 550 Podatność magnetyczna
- 550 Pole magnetyczne
- 550 Właściwości magnetyczne
- 550 Zjawisko de Haasa–van Alphen

Deskryptor *Równanie Diraca* to reprezentant kolejnej kategorii pojęć typowej dla publikacji z zakresu fizyki. Warto podkreślić, w jak różnych związkach z odsyłaczami uzupełniającymi znajduje się ten termin. *Równanie Diraca* powiązано między innymi z jego twórcą, którego nazwiskiem je nazwano, powiązано też z dziedziną fizyki, do której przynależy, z jedną z metod teoretycznych oraz z wielkością fizyczną, przy obliczaniu której równanie to znalazło zastosowanie, przez co mocno się z nią kojarzy. Relacją rodzajowo-gatunkową powiązано ponadto z odpowiednią klasą równań różniczkowych, do której je zaklasyfikowano.

- 072 3
- 150 Równanie Diraca
- 450 Diraca, równanie
- 500 Dirac, Paul Adrien Maurice |d (1902-1984)
- 550 |w g |a Równania różniczkowe cząstkowe
- 550 Anomalny moment magnetyczny
- 550 Mechanika kwantowa
- 550 Metoda Diraca–Focka
- 550 Równanie Diraca–Coulomba
- 550 Stany Wołkowa

Przykład zakorzonego w fizyce związku wielowyrzowego stanowi *Spontaniczne łamanie symetrii*. Termin ten najczęściej spotykany jest w źródłach anglojęzycznych. Dodanie odpowiednika angielskiego i akronimu angielskiego do odsyłaczy całkowitych ułatwia katalogującemu dotarcie do odpowiedniego deskryptora. Pojęcia powiązane kojarzeniowo oddają wielokontekstowość deskryptora – spontaniczne łamanie symetrii pojawia się w fizyce cząstek i oddziaływań fundamentalnych, ale też w fizyce materii skondensowanej.

072 3

150 Spontaniczne łamanie symetrii

450 SSB

450 Spontaneous symmetry breaking

550 Ferromagnetyki

550 Fizyka materii skondensowanej

550 Kwantowa teoria pola

550 Mechanizm Higgsa

550 Model Standardowy (fizyka)

550 Oddziaływanie elektroslabe

550 Pole Higgsa

550 Symetria (fizyka)

550 Twierdzenie Goldstone'a

Nie zawsze wszystkie odsyłacze całkowite muszą być dokładnymi synonimami hasła głównego. W przypadku *Formalizmu BRST* uznano, że *Symetria BRST* i *Niezmienniczość BRST* nie stanowią na tyle samodzielnych bytów, by tworzyć dla nich oddzielne punkty dostępu, dlatego zgrupowano je w jednym miejscu.

072 3

150 Formalizm BRST

450 BRST formalism

450 BRST quantization

450 Formalizm Becchiego–Roueta–Story–Tyutina

450 Kwantowanie BRST

450 Kwantyzacja BRST

450 Niezmienniczość BRST

450 Symetria BRST

550 |w g |a Kwantowanie (fizyka)

550 Duchy Faddiejewa–Popowa

550 Kwantowa teoria pola

550 Symetria (fizyka)

550 Teoria z cechowaniem

Z podobną sytuacją mamy do czynienia w przypadku *Zasady nieoznaczoności Heisenberga*. Termin *Nieoznaczoność* wprawdzie jest poprawny i funkcjonuje jako taki, ale jako odrębny deskryptor nie miałby racji bytu, ponieważ kiedy mowa o nieoznaczoności, to mowa *de facto* o zasadzie nieoznaczoności, i odwrotnie. Z tej pary wybrano zasadę nieoznaczoności jako bardziej rozpowszechnioną.

072 3

150 Zasada nieoznaczoności Heisenberga

450 Nieoznaczoność

450 Zasada Heisenberga

450 Heisenberga zasada nieoznaczoności

450 Zasada nieokreśloności

500 Heisenberg, Werner |d (1901-1976)

550 |w g |a Prawa fizyki

550 Cząstki elementarne

550 Fluktuacje kwantowe

550 Mechanika kwantowa

550 Stan koherentny

550 Stan ściśnięty

Jeden deskryptor przedmiotowy może przynależeć do więcej niż jednej szerszej kategorii. Przykład to *Optyka kwantowa*, którą można zaliczyć do gałęzi zarówno *Mechaniki kwantowej*, jak i *Optyki*.

072 3

150 Optyka kwantowa

550 |w g |a Mechanika kwantowa

550 |w g |a Optyka

550 Efekt Purcella

550 Model Jaynesa–Cummingsa

550 Stan koherentny

550 Stan ściśnięty

550 Sterowanie kwantowe

550 Szum kwantowy

550 Zjawisko Honga–Ou–Mandela

Jedną z wymienionych wyżej charakterystycznych kategorii pojęć fizycznych wymagających indeksowania stanowią modele teoretyczne. Bardzo zadomowionym, wszechobecnym w fizyce modelem jest na przykład *Model Isinga*. Powiązано go m.in. z dwiema szerszymi klasami modeli, do których się zalicza.

072 3

150 Model Isinga

450 Ising model

450 Isinga, model

550 |w g |a Modele sieciowe (fizyka)

550 |w g |a Modele spinowe

550 Magnetyzm

550 Model Ashkina–Teller

550 Model Potts

550 Przemiany fazowe

Deskryptory tworzone są tylko dla terminów, które mają reprezentację w katalogu. Istnieje mnóstwo praw fizyki, które teoretycznie mogłyby zostać przejęte do bazy Deskryptorów BN. Publikacje poświęcone jednemu konkretnemu prawu fizyki wymagające odnoszącego się do niego szczegółowego deskryptora to jednak rzadkość, stąd rekord *Prawa fizyki* nie jest tak bogaty w terminy węższe, jak mógłby być.

072 3

150 Prawa fizyki

550 |w g |a Prawa przyrody

550 Fizyka

550 |w h |a Druga zasada termodynamiki

550 |w h |a Prawa Kirchhoffa (teoria obwodów)

550 |w h |a Prawa zachowania

550 |w h |a Prawo Darcy’ego

550 |w h |a Prawo Gaussa

550 |w h |a Prawo Joule’a–Lenza

550 |w h |a Prawo powszechnego ciężenia

550 |w h |a Zakaz Pauliego

550 |w h |a Zasada Hamiltona

550 |w h |a Zasada nieoznaczoności Heisenberga

Ciekawy przykład deskryptora porządkującego stanowi:

072 3

150 Metody i zjawiska nieperturbacyjne w kwantowej teorii pola

450 Metody nieperturbacyjne kwantowej teorii pola

450 Nieperturbacyjna kwantowa teoria pola

450 Nieperturbacyjne aspekty kwantowej teorii pola

450 Nieperturbacyjne metody kwantowej teorii pola

- 450 Non-perturbative quantum field theory
- 450 Non-perturbative QFT
- 550 Chromodynamika kwantowa
- 550 Instantony
- 550 Konforemna teoria pola
- 550 Korespondencja AdS/CFT
- 550 Modele sieciowe (fizyka)
- 550 Rozwinięcie iloczynu operatorów (OPE)
- 550 Solitony

Metody i zjawiska nieperturbacyjne stanowią bardzo intensywnie rozwijaną gałąź kwantowej teorii pola, dlatego potrzebny był deskryptor zbierający wszystkie publikacje na ten temat – choćby po to, żeby odpowiednio zawęzić wyniki w wyszukiwaniu fasetowym. Najprostsze przychodzące do głowy określenie, które mogłoby posłużyć jako główna forma tego deskryptora, to „nieperturbacyjność”. Jest to jednak kalka z języka angielskiego, po polsku brzmiąca nienaturalnie. Zdecydowano, że najpoprawniejszą i najlepiej odpowiadającą zamierzonemu polu semantycznemu tego deskryptora będzie fraza *Metody i zjawiska nieperturbacyjne w kwantowej teorii pola*.

Niekiedy uzasadnione jest stworzenie deskryptora w postaci dwóch przeciwstawnych terminów połączonych spójnikiem „i”, jak na przykład *Porządek i nieporządek (fizyka)*.

- 072 3
- 150 Porządek i nieporządek (fizyka)
- 450 Nieporządek (fizyka)
- 450 Order and disorder (fizyka)
- 550 Defekt topologiczny
- 550 Fizyka materii skondensowanej
- 550 Frustracja geometryczna
- 550 Przemiany fazowe
- 550 Samoorganizacja
- 550 Symetria (fizyka)
- 550 Układ nieuporządkowany
- 550 Układ wielu cząstek

W niektórych sytuacjach konieczne albo przynajmniej zalecane jest dodanie do deskryptora przedmiotowego dopowiedzenia jak najdokładniej precyzującego jego znaczenie. W przypadku znanego z fizyki ciała stałego *Modelu Einsteina* dopowiedzenie to po prostu nazwa odpowiedniej subdyscypliny. Albert Einstein

zajmował się bardzo różnorodną tematyką i choć pod taką nazwą funkcjonuje tylko ten model, to z perspektywy użytkownika ujednoznaczenie wydawało się słusznym rozwiązaniem.

072 3

150 Model Einsteina (fizyka ciała stałego)

450 Einstein model (fizyka ciała stałego)

450 Einsteina, model (fizyka ciała stałego)

500 Einstein, Albert |d (1879-1955)

550 Fizyka ciała stałego

550 Pojemność cieplna

Rozbudowane obszary tezaurusu dziedzinowego, takie jak klasyfikacja ciał niebieskich, zyskują dzięki relacjom podrzędności i nadrzędności budowę hierarchiczną, niezwykle ułatwiającą poruszanie się po katalogu biblioteki. Przykładem niech będzie deskryptor *Gwiazdy pulsujące*. Hiperonimem są tutaj *Gwiazdy zmienne*, hiponimami – podzbiory gwiazd pulsujących.

072 3

150 Gwiazdy pulsujące

450 Gwiazda pulsująca

450 Gwiazda zmienna pulsująca

450 Gwiazdy zmienne pulsujące

450 Pulsating stars

450 Pulsating variable stars

550 |w g |a Gwiazdy zmienne

550 Pas niestabilności (astronomia)

550 |w h |a Cefeidy

550 |w h |a Cefeidy typu II

550 |w h |a Gwiazdy zmienne typu beta Cephei

550 |w h |a Gwiazdy zmienne typu delta Scuti

550 |w h |a Gwiazdy zmienne typu Mira Ceti

550 |w h |a Gwiazdy zmienne typu RR Lyrae

550 |w h |a Gwiazdy zmienne typu ZZ Ceti

Jeszcze jednym bardzo kształcącym przykładem jest deskryptor *Symetria (fizyka)*. Jak widać po jego rozwiniętej strukturze, jest to pojęcie bardzo pojemne i wielokontekstowe. Uwagę zwracają zwłaszcza terminy węższe. W przypadku niektórych już ich forma sugeruje, że są to pewne szczególne przypadki fizycznych symetrii. Inne jednak – jak choćby *Nieziemniczość lorentzowska* – są mniej oczywiste dla

osoby bez specjalistycznej wiedzy. Prawidłowe przyporządkowanie wymaga weryfikacji w fachowych źródłach.

072 3

150 Symetria (fizyka)

450 Symmetry (fizyka)

550 Anomalia (mechanika kwantowa)

550 Formalizm BRST

550 Grupa  $SL(n)$

550 Grupy Liego

550 Konforemna teoria pola

550 Kwantowa teoria pola

550 Model Standardowy (fizyka)

550 Niezmienniczość względem reparametryzacji

550 Porządek i nieporządek (fizyka)

550 Prawa zachowania

550 Sieć krystaliczna

550 Spontaniczne łamanie symetrii

550 Teoria Wielkiej Unifikacji

550 Teoria względności

550 Teoria z cechowaniem

550 Twierdzenie Noether

550 Układ nieuporządkowany

550 Zapach (mechanika kwantowa)

550  $|w h |a$  Niezmienniczość lorentzowska

550  $|w h |a$  Niezmienniczość skali

550  $|w h |a$  Parzystość T

550  $|w h |a$  Supersymetria

550  $|w h |a$  Symetria CP

550  $|w h |a$  Symetria CPT

550  $|w h |a$  Symetria ładunkowa

550  $|w h |a$  Symetria Mei

Z równie szerokim wachlarzem terminów węższych mamy do czynienia w deskrypcorze *Metryka (matematyka)*. *Metryki Kerra, Reissnera–Nordströma* i *Schwarzschilda* to pewne rozwiązania równań Einsteina, które opisują *de facto* głównie czarne dziury. Można by zastanawiać się, czy czarne dziury Kerra, Reissnera–Nordströma i Schwarzschilda nie powinny zostać przejęte jako oddzielne deskryptory. Mimo że formalnie czarna dziura danego typu nie jest tym samym bytem co opisującą ją



metryka, to jednak reprezentują tę samą ideę, więc postanowiono w deskryptorach odnoszących się do tych metryk dodawać odpowiednie odsyłacze całkowite, zamiast niepotrzebnie napełniać bazę deskryptorami o bardzo zbliżonych znaczeniach.

072 20

150 Metryka (matematyka)

450 Metric (mathematics)

450 Metryki (matematyka)

550 |w g |a Geometria

550 |w g |a Topologia

550 Przestrzeń metryczna

550 Przestrzeń topologiczna

550 |w h |a Metryka FLRW

550 |w h |a Metryka Kerr

550 |w h |a Metryka Lemaître'a–Tolmana–Bondiego

550 |w h |a Metryka Poincarégo

550 |w h |a Metryka Reissnera–Nordströma

550 |w h |a Metryka Schwarzschilda

550 |w h |a Monopol Barrioli–Vilenkina

550 |w h |a Tunel Morrisa–Thorne'a

## Subdyscypliny fizyki

Na potrzeby ustalenia pewnych rozwiązań i dobrych praktyk w katalogowaniu publikacji dotyczących fizyki podzieliliśmy ją umownie na następujące poddziedziny:

- *Mechanika klasyczna*
- *Mechanika kwantowa*
- *Elektrodynamika. Elektryczność i magnetyzm. Fale. Optyka*
- *Termodynamika i fizyka statystyczna*
- *Fizyka jądrowa, atomowa i molekularna*
- *Fizyka materii skondensowanej*
- *Kwantowa teoria pola. Cząstki elementarne*
- *Teoria względności. Kosmologia*
- *Astronomia i astrofizyka*
- *Kwantowa grawitacja*
- *Fizyka matematyczna*

Niektóre z nich częściowo się ze sobą pokrywają, ponieważ zostały wyodrębnione na podstawie innych kryteriów – jedno ze względu na sposób opisu rzeczywistości, inne ze względu na opisywany przez nie fragment rzeczywistości. W każdej z tych subdyscyplin zostaną opisane generyczne kategorie pojęć. Podział ten i poniższe wskazówki nie wyczerpują oczywiście tematu. Mają tylko pomóc katalogującemu – niekoniecznie posiadającemu wykształcenie kierunkowe – przeglądającemu publikację zorientować się, w jakim obszarze fizyki się znajduje, i skierować jego uwagę we właściwym kierunku, ułatwiając mu opis przedmiotowy na odpowiednim poziomie szczegółowości.

Pokazano tu również działanie w praktyce dodatkowego narzędzia, jakim są deskryptory ujęciowe, oddzielające temat publikacji od ujęcia, w którym ten temat był rozpatrywany. Informują one o tym, z jakiego punktu widzenia autor potraktował opisywane zagadnienie. W przypadku diskutowanych w tym artykule publikacji z dziedziny fizyki najbardziej problematyczne jest jej przecinanie się z inżynierią, chemią i matematyką. Przy opracowaniu takich publikacji, dotyczących tematów z pogranicza kilku obszarów wiedzy, katalogujący musi ocenić, na ile zastosowana metodologia jest metodologią nauk fizycznych.

Zasadniczo dąży się do sytuacji, w której szczegółowość opisu przedmiotowego będzie jak najbliższa szczegółowości katalogowanego dokumentu – tak, by deskryptory jak najprecyzyjniej oddawały, o czym jest publikacja. Nie zawsze jednak możliwe jest tak dokładne odzwierciedlenie tematu publikacji za pomocą deskryptorów. Uzasadnione wówczas, a czasami wręcz wskazane, jest użycie deskryptorów wyrażających pojęcia pokrewne bądź ogólniejsze. W astronomii taka sytuacja zachodzi najczęściej wtedy, gdy publikacja dotyczy konkretnego ciała niebieskiego o słabo wyszukiwalnej nazwie katalogowej. Tworzenie osobnego deskryptora dla każdego takiego obiektu astronomicznego byłoby – z perspektywy czytelnika – niepraktyczne, a przy tym rozszerzyłoby bazę deskryptorów, która przecież nie pełni funkcji katalogu ciał niebieskich, do niebotycznych rozmiarów.

### **Mechanika klasyczna**

Mechanikę klasyczną można formułować w różnych formalizmach matematycznych. Mamy w związku z tym *Mechanikę Newtona*, *Mechanikę Lagrange’a*, *Mechanikę Hamiltona*. Każdą z nich charakteryzują inne metody matematyczne i każda jest inna konceptualnie.

Publikacje dotyczące czystej mechaniki newtonowskiej są raczej rzadkie. Mechanika lagranżowska jest szerzej dyskutowana, nie tylko w problemach czysto fizycznych, ale też inżynierskich. Kiedy pojawia się ona w publikacji, należy zastanowić się, czy nie jest to raczej teoria pola, a jeśli tak, to tam skierować się po bardziej szczegółowe pojęcia potrzebne do skatalogowania publikacji. Kiedy na przykład autor podaje lagranżjan teorii, który dalej analizuje i odnosi do fizyki cząstek, to publikacja niewątpliwie nawiązuje do kwantowej teorii pola. Mechanika hamiltonowska używana bywa najczęściej w mechanice kwantowej i statystycznej, nierozzerwalnie wiąże się z takimi pojęciami jak hamiltonian, przestrzeń fazowa, nawiasy Poissona, twierdzenie Liouville'a i często pojawia się w towarzystwie bardziej zaawansowanych narzędzi matematycznych, jak geometria symplektyczna.

Publikacje z mechaniki mogą dotyczyć zagadnień z pogranicza fizyki i matematyki, np. teorii chaosu czy układów dynamicznych, i takich pojęć jak ergodyczność, bifurkacje, atraktory, twierdzenie KAM, układy całkowalne. Aspekt matematyczny powinien wówczas zostać odpowiednio wyrażony przez katalogującego.

Gdy publikacja omawia odkształcenia, naprężenia i ruch ośrodków ciągłych jako całości, bez uwzględnienia ich mikroskopowej budowy, to mamy do czynienia z *Mechaniką ośrodków ciągłych*. Użyteczne mogą być takie deskryptory, jak *Sprężystość* czy *Naprężenia i odkształcenia*. Szczególny dział mechaniki ośrodków ciągłych stanowi *Mechanika płynów*, która opisuje własności cieczy i gazów oraz ich przepływów. Centralnym elementem mechaniki płynów są *Równania Naviera–Stokesa* i różne ich przybliżenia (np. równania Eulera, równanie Hagena–Poiseuille'a) odpowiadające różnym sytuacjom fizycznym, których charakterystykę warto uwzględnić w opisie przedmiotowym. Przykładowe pojęcia, na które można natknąć się w publikacjach z zakresu mechaniki płynów, to: lepkość, płyn newtonowski, płyn nienewtonowski, wyporność, ciśnienie, ściśliwość, napięcie powierzchniowe, kapilarność, turbulencje, przepływ laminarny, przepływ turbulentny, liczby podobieństwa, prawo Bernoulliego, dyfuzja, konwekcja, wirowość, kawitacja, warstwy graniczne, fale uderzeniowe.

Licznie reprezentowane są publikacje na temat akustyki, dźwięków i innych fal mechanicznych. Często skatalogowanie ich wymaga podania informacji o rodzaju fal omawianych w dokumencie. Może też chodzić o jakiś matematyczny model fal, o zjawisko fizyczne, którego dźwięk jest skutkiem albo przyczyną, lub o metodę doświadczalną bądź aparaturę wykorzystującą dźwięk.

245 Renormalization group calculation of dynamic exponent in the models E and F with hydrodynamic fluctuations / |c M. Dančo, M. Hnatič, M. V. Komarova, T. Lučivjanský and M. Yu. Nalimov.

380 Artykuły

380 Publikacje naukowe

650 Grupa renormalizacji

650 Nadciekłość

650 Przemiany fazowe

650 Równania Naviera–Stokesa

655 Artykuł z czasopisma fizycznego

655 Artykuł z czasopisma naukowego

655 Referat

658 Fizyka i astronomia

Artykuł poświęcony był w dużej mierze grupie renormalizacji, która jest domeną kwantowej teorii pola i fizyki statystycznej, ale wykorzystano w nim metody hydrodynamiki, w szczególności równania Naviera–Stokesa. Po dokładniejszym przyjrzeniu się modelom E i F uznano, że są zbyt słabo rozpowszechnione w literaturze, by przejmować je jako deskryptory.

Kolejny przykład przedstawia część opisu bibliograficznego podręcznika do mechaniki. Sens tej publikacji tkwi w porównaniu dwóch formalizmów, w których formuluje się mechanikę. Zasadne było tu więc użycie deskryptorów *Mechanika Lagrange’a* i *Mechanika Hamiltona*, zamiast zadowalać się bardzo ogólnym deskryptorem *Mechanika*.

245 Dynamika Lagrange’a i Hamiltona / |c Szczepan Borkowski.

380 Książki

380 Publikacje dydaktyczne

385 |m Poziom nauczania |a Szkoły wyższe

650 Mechanika Hamiltona

650 Mechanika Lagrange’a

655 Podręcznik

658 Fizyka i astronomia

### **Mechanika kwantowa**

Szeroko dyskutowane w ramach mechaniki kwantowej ciągle są jej fundamenty, czasami ocierające się o filozofię. Charakterystyczne dla takich publikacji są pojęcia problemu pomiaru, obserwatora, dekoherencji, kolapsu funkcji falowej,

interpretacji mechaniki kwantowej czy superpozycji. Zasługują one na wyrażenie ich za pomocą odpowiednio szczegółowych deskryptorów. Może też zająć potrzeba użycia deskryptora ujęciowego *Filozofia i etyka*.

Dobrze jest także dostrzegać w treści publikacji konkretne modele nierealitywistycznej mechaniki kwantowej, które komuś niemającemu styczności z piśmiennictwem z dziedziny fizyki mogą się wydawać słabo wyszukiwalne i mało wyróżniające. Chodzi między innymi o oscylator harmoniczny (i inne rodzaje oscylatora, np. anharmoniczny), studnię potencjału/cząstkę w studni potencjału, pudło potencjału/cząstkę w pudle potencjału, atom wodoru, atom wodoropodobny, potencjał periodyczny/cząstkę w potencjale periodycznym, rotator sztywny. Niektóre (jak oscylator harmoniczny czy rotator sztywny) bywają rozważane także w kontekście mechaniki klasycznej.

Mechanika kwantowa stanowiła ogromny przełom koncepcyjny, wprowadzając m.in. zupełnie nowy dla fizyki formalizm matematyczny. Stąd szczególnie rozbudowana jest kategoria pojęć związanych z jej matematycznym sformułowaniem (przestrzeń Hilberta, rachunek operatorowy, operator hermitowski, macierz gęstości, transformacje unitarne, teoria spektralna i wiele innych terminów z algebry).

Dużą grupę pojęć stanowią terminy z zakresu kwantowej teorii momentu pędu. W publikacjach, w których wiele uwagi poświęcono momentowi pędu w takim kontekście, odpowiedni może się okazać ogólny deskryptor *Kwantowa teoria momentu pędu*, choć wskazane jest podjęcie próby wyodrębnienia bardziej szczegółowego tematu (np. współczynniki Clebscha–Gordana czy zagadnienia teorii grup), jeśli jest to możliwe. Powiązany deskryptorem jest *Spin (fizyka)*.

Elementy treści publikacji, które również trzeba zauważać i dawać temu wyraz w opisie przedmiotowym, to metody przybliżone mechaniki kwantowej, takie jak rachunek zaburzeń, metody wariacyjne, przybliżenie WKB, przybliżenie Borna, przybliżenie adiabatyczne, przybliżenie Borna–Oppenheimera i inne.

Jednym z działów mechaniki kwantowej jest kwantowa teoria rozpraszania, przez co rozumiemy nie tylko eksperymenty polegające na zderzaniu cząstek, ale też ogólne, teoretyczne analizy rozpraszania. Zatem deskryptor *Rozpraszanie cząstek* będzie w wielu takich przypadkach nieadekwatny.

Bardzo rozbudowany dział mechaniki kwantowej stanowi w ostatnich latach *Informacja kwantowa*. Wystąpienie w treści takich haseł jak kubit, komputer kwantowy, obliczenia kwantowe, algorytmy kwantowe, kryptografia kwantowa, teleportacja kwantowa sugeruje, że właśnie w tym kierunku powinniśmy skierować

swoją uwagę. Dużym niedociągnięciem byłoby opisanie jej tylko deskryptorem *Mechanika kwantowa*.

Więcej szczegółów na temat zastosowań mechaniki kwantowej znajduje się w podrozdziale dotyczącym fizyki jądrowej, atomowej i molekularnej.

Dobra orientacja w mechanice kwantowej pomogła wychwycić z treści poniższego artykułu, że w obliczeniach posłużono się modelem kwantowego oscylatora harmonicznego. Jest to układ nader często analizowany w pracach teoretycznych z fizyki, dlatego ważne jest zgrupowanie wszystkich takich prac pod jednym deskryptorem.

245 On generalized Landau levels /|c P. Krasoń and J. Milewski ; Department of Mathematics and Physics. Szczecin University, Institute of Mathematics. Poznań University of Technology.

380 Artykuły

380 Publikacje naukowe

650 Konfluentna funkcja hipergeometryczna

650 Kwantowy oscylator harmoniczny

650 Pole elektromagnetyczne

650 Poziomy Landaua

655 Artykuł z czasopisma fizycznego

655 Artykuł z czasopisma naukowego

655 Referat

658 Fizyka i astronomia

Kolejny rekord zawiera kilka terminów charakterystycznych dla mechaniki kwantowej, takich jak *Zjawisko tunelowe*, *Dekoherencja kwantowa*, *Studnia kwantowa*, *Równanie Schrödingera* i *Macierz gęstości*. Na niektóre wskazuje już tytuł artykułu, ale w uwzględnieniu pozostałych pomogła szczegółowa analiza treści publikacji.

245 Tunnelling between two quantum dots : |b a 1D model with two delta-wells /|c Viktor Bezák.

380 Artykuły

380 Publikacje naukowe

650 Dekoherencja kwantowa

650 Kropki kwantowe

650 Macierz gęstości

650 Równanie Schrödingera

650 Studnia kwantowa

650 Zjawisko tunelowe

- 655 Artykuł problemowy
- 655 Artykuł z czasopisma fizycznego
- 655 Artykuł z czasopisma naukowego
- 658 Fizyka i astronomia

### **Elektryczność i magnetyzm, elektrodynamika, fale, optyka**

Rzadko spotyka się publikacje z elektrostatyki lub magnetostatyki wymagające deskryptorów bardziej szczegółowych niż *Pole elektryczne*, *Pole magnetyczne*, *Elektryczność*, *Magnetyzm*. Czasami – zwłaszcza jeśli publikacja dotyczy pól w materii, a nie w próżni – może zająć potrzeba uszczegółowienia tych deskryptorów za pomocą takich pojęć jak magnetyzacja, polaryzacja dielektryczna, podatność magnetyczna, przenikalność dielektryczna, dielektryki.

Publikacja może też obejmować zagadnienia brzegowe elektrostatyki i magnetostatyki, równania Laplace’a bądź Poissona i metody ich rozwiązywania. Można także sobie wyobrazić pracę, w opisie której uzasadnione będzie użycie deskryptora odnoszącego się do któregoś z podstawowych praw elektryczności i magnetyzmu, takich jak prawo Coulomba, prawo Ampère’a, prawo Biota–Savarta, prawo Ohma, prawo Joule’a, lub którejś wielkości fizycznej, np. potencjału lub napięcia elektrycznego.

Często pojawiające się w tym obszarze fizyki hasła to *Pole elektromagnetyczne*, *Fale elektromagnetyczne*, *Równania Maxwella*. O ile to możliwe, również nie należy poprzestać na tak ogólnym opisie. Treść publikacji może bowiem wiązać się z przechodzeniem fal elektromagnetycznych między ośrodkami, falami przewodzonymi i falowodami, potencjałami i polami źródeł zmiennych w czasie (potencjały Liénarda–Wiecherta, równania Jefimienki) czy teoriopoloowymi aspektami elektrodynamiki i jej kowariantnym sformułowaniem.

Istotną częścią elektrodynamiki, mocno powiązaną także z mechaniką płynów (głównie z magnetohydrodynamiką), jest fizyka plazmy. Najczęściej używany jest w tym wypadku deskryptor *Plazma (fizyka)*, choć bywa, że możliwe jest bardziej szczegółowe wyrażenie tematyki dokumentu.

Dla publikacji z dziedziny optyki najbardziej typowe kategorie pojęć to:

- przyrządy i układy optyczne (np. soczewki, zwierciadła, interferometry, pryzmaty, teleskopy, mikroskopy),
- zjawiska, którym podlega światło, i związane ze światłem oraz cechy światła (dyspersja, załamanie, odbicie, całkowite wewnętrzne odbicie,

dyfrakcja Fresnela, dyfrakcja Fraunhofera, interferencja, rozpraszanie Miego, rozpraszanie Rayleigha, polaryzacja, dwójłomność, zjawisko Kerra, zjawisko Cottona–Moutona, spójność),

- fizyka laserów (oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z materią, rodzaje laserów),
- optyka nieliniowa,
- holografia.

Przy opracowywaniu poniższego artykułu dopiero po dokładniejszej analizie zauważono, że dużą rolę odgrywają w nim *Równania Jefimienki* i na jego potrzeby utworzono taki właśnie deskryptor przedmiotowy.

245 Retardation in special relativity and the design of a relativistic motor / |c  
A. Yahalom.

380 Artykuły

380 Publikacje naukowe

650 Równania Jefimienki

650 Silniki

650 Szczególna teoria względności

655 Artykuł z czasopisma fizycznego

655 Artykuł z czasopisma naukowego

655 Referat

658 Fizyka i astronomia

### **Termodynamika i fizyka statystyczna**

Poza prawami, modelami, twierdzeniami i innymi kategoriami, wymienionymi we wstępnych wskazówkach, które są uniwersalne, w pracach z obszaru termodynamiki należy zwracać uwagę na takie pojęcia, jak: funkcje stanu i potencjały termodynamiczne (entropia, entalpia, energia swobodna, potencjał chemiczny i inne), równowaga termodynamiczna, równania stanu (np. równanie stanu gazu doskonałego, równanie Van der Waalsa), procesy odwracalne, nieodwracalne i quasistatyczne, relacje Gibbsa–Duhema, relacje Maxwella, zasady termodynamiki w różnych sformułowaniach, przemiany fazowe i ich klasyfikacja, a także silniki cieplne i ich cykle pracy (np. cykl Carnota, cykl Otto).

Fizyka statystyczna obejmuje część pojęć znanych z termodynamiki, ale w innym ujęciu. Jej zasadniczym pojęciem są zespoły statystyczne (mikrokanoniczny, kanoniczny, wielki kanoniczny), a także rozkłady statystyczne, np.



klasyczny rozkład Maxwella–Boltzmannna oraz kwantowe rozkłady Bosego–Einsteina i Fermiego–Diraca.

Niektóre szczególne tematy fizyki statystycznej, którym należy dawać wyraz w opisie przedmiotowym, to na przykład:

- nadciekłość,
- nadprzewodnictwo,
- modele spinowe (np. model Isinga, model Heisenberga, model Hubbarda),
- problematyka związana ze zjawiskami krytycznymi, porządkiem i nieporządkiem, teorią przemian fazowych,
- stany materii i modele teoretyczne takich stanów (np. ciecz Fermiego, gaz Fermiego, ciecz Luttingera, gaz Bosego, kondensat Bosego–Einsteina),
- renormalizacja i grupa renormalizacji,
- nierównowagowa fizyka statystyczna (procesy stochastyczne, ruchy Browna, równanie Langevina, równanie Fokkera–Plancka, równanie Boltzmanna, dyfuzja).

Więcej szczegółów na temat zastosowań fizyki statystycznej znaleźć można w podrzdziale dotyczącym fizyki materii skondensowanej.

Poniżej znajduje się przykład użycia deskryptora *Przejścia fazowe* – jednego z wiodących tematów w fizyce statystycznej i termodynamice i w związku z tym jednego z najczęściej używanych deskryptorów w opisie publikacji z tej dziedziny.

245 Magnetic properties and structure of the Ni-Co-Mn-In alloys with the boron addition / |c K. Prusik, E. Matyja, M. Kubisztal, M. Zubko and R. Szwadźba ; University of Silesia. Institute of Material Science, Institute for Ferrous Metallurgy.

380 Artykuły

380 Publikacje naukowe

650 Bor (pierwiastek)

650 Pierwiastki przejściowe

650 Przemiany fazowe

650 Stopy (metalurgia)

650 Transmisyjna mikroskopia elektronowa

650 Właściwości magnetyczne

655 Artykuł z czasopisma fizycznego

655 Artykuł z czasopisma naukowego

655 Referat

658 Fizyka i astronomia

Kolejny artykuł to podręcznikowy przykład publikacji obejmującej termodynamikę nierównowagową. Prawidłowe opracowanie rzeczowe wymagało dokładnej analizy jego treści i przynajmniej umiarkowanego zorientowania w aparacie pojęciowym używanym w tej gałęzi fizyki.

245 Generalized Poisson–Kac processes and the regularity of laws of nature / |c  
Massimiliano Giona.

380 Artykuły

380 Publikacje naukowe

650 Błądzenie losowe

650 Prawa fizyki

650 Proces Poissona–Kaca

650 Równanie Edwardsa–Wilkinsona

650 Termodynamika nierównowagowa

655 Artykuł z czasopisma fizycznego

655 Artykuł z czasopisma naukowego

655 Referat

658 Fizyka i astronomia

658 Matematyka

### **Fizyka jądrowa, atomowa i molekularna**

Wiele spośród publikacji o fizyce jądrowej omawia pewne reakcje jądrowe. Ważne wówczas jest zidentyfikowanie, jaka to reakcja (np. rozpad alfa, rozpad beta, wychwyty neutronu, rozszczepienie jądra atomowego, synteza jądrowa). Gdy mowa jest o radioaktywności, izotopach, modelach jądra atomowego, stabilności pierwiastków, nukleosyntezie, zderzeniach ciężkich jonów, to również sygnał, że publikacja dotyczy fizyki jądrowej. Są to aspekty, które należy włączyć do opisu przedmiotowego. Więcej pojęć korespondujących z rozszerzeniami i zastosowaniami fizyki jądrowej (np. teorii Yukawy, fizyki kwarków i gluonów) szukać można w sekcjach omawiających kwantową teorię pola, fizykę cząstek oraz astrofizykę.

Przy opracowywaniu publikacji dotyczących fizyki atomowej lub molekularnej dobrze jest zorientować się, do jakiego rodzaju układu odnosi się artykuł: atomu jednoelektronowego, dwuelektronowego, wieloelektronowego, jonu czy może cząsteczki.

Dużą część fizyki atomowej i molekularnej stanowią badania struktury atomów i cząsteczek przy pomocy modeli i metod przybliżonych, polegających np. na separacji ruchu jąder i elektronów czy uśrednianiu pola elektronów. Powinny one znaleźć odzwierciedlenie w użytych deskryptorach (np. metoda Hartree–Focka i jej modyfikacje, metoda Heitlera–Londona, model Thomasa–Fermiego).

Publikacja może dotyczyć także oddziaływania atomu lub cząsteczki z promieniowaniem elektromagnetycznym – widma, reguł wyboru, przejść między poziomami energetycznymi, wzbudzeń elektronowych, rotacyjnych czy oscylacyjnych. Ważnymi aspektami fizyki atomowej i molekularnej są też zagadnienia związane z konfiguracją elektronową, z orbitalami atomowymi i molekularnymi (orbitale wiążące, niewiążące, antywiążące; liniowa kombinacja orbitali atomowych – LCAO) i wiązaniami chemicznymi. Jest to dziedzina mocno przenikająca się z chemią kwantową, dlatego trzeba tu uwzględnić także rozwiązania wypracowane w katalogowaniu publikacji chemicznych, które nie są tematem tego artykułu.

W opracowaniu rzeczowym poniższego artykułu nie zadowolono się ogólnym deskryptorem *Reakcje jądrowe*, ale skonkretyzowano, o jakiej reakcji mówi publikacja.

245 Fission dynamics studies of near super-heavy compound nucleus  $^{256}\text{Rf}$  / |c  
Meenu Thakur, B. R. Behera, Ruchi Mahajan, N. Saneesh, Gurpreet Kaur, Priya Sharma, R. Dubey, Kushal Kapoor, A. Yadav, Neeraj Kumar, S. Kumar, Kavita Rani, P. Sugathan, A. Jhingan, A. Chatterjee, M. B. Chatterjee, S. Mandal, A. Saxena, Santanu Pal, S. Kailas.

380 Artykuły

380 Publikacje naukowe

650 Pierwiastek 104

650 Rozszczepienie jądra atomowego

655 Artykuł z czasopisma fizycznego

655 Artykuł z czasopisma naukowego

655 Referat

658 Fizyka i astronomia

Katalogując artykuł z kolejnego przykładu, łatwo było o niedopatrzenie. Użycie deskryptora *Atom* nie byłoby błędem, natomiast o wiele większą wartość ma ten rekord, gdy zawiera bardziej precyzyjny termin *Atom wodoropodobny*, który jest stałym związkiem wyrazowym, funkcjonującym w fizyce.

245 The elastic collision of two H-like atoms including the exotic Ps and Mu / |c  
H. Ray.

- 380 Artykuły
- 380 Publikacje naukowe
- 650 Atom wodoropodobny
- 650 Materia egzotyczna
- 650 Rozpraszanie cząstek
- 655 Artykuł z czasopisma fizycznego
- 655 Artykuł z czasopisma naukowego
- 655 Referat
- 658 Fizyka i astronomia

### **Fizyka materii skondensowanej**

Jest to dziedzina licznie reprezentowana w piśmiennictwie, ponieważ łączy się w wielu miejscach z chemią, nanotechnologią czy inżynierią materiałową. W fizyce atomowej i molekularnej pod lupę bierzemy układy niewielu cząstek, np. konkretne cząsteczki. Fizyka materii skondensowanej (w tym fizyka ciała stałego, fizyka materii miękkiej, fizyka materiałów, fizyka mezoskopowa) natomiast zajmuje się układami składającymi się z wielu składników, na których właściwości patrzymy już makroskopowo, mimo że korzystamy w dużej mierze z metod mechaniki kwantowej.

W opisie przedmiotowym publikacji omawiającej badania właściwości związku/materiału powinny znaleźć się informacje o:

- przedmiocie badania (jeśli to możliwe, to szczegółowa nazwa),
- użytej metodzie (np. krystalografia rentgenowska, mikroskopia skaningowa, magnetometria SQUID; jeśli metod jest wiele, wystarczy deskryptor *Fizykochemiczne metody badawcze*),
- tym, pod jakim kątem wykonywano pomiary (stosowne deskryptory: *Właściwości elektryczne, Właściwości magnetyczne, Właściwości optyczne, Właściwości termodynamiczne, Właściwości mechaniczne, Budowa wewnętrzna substancji, Struktura elektronowa, Mikrostruktura*; gdy jest ich więcej lub z jakichś przyczyn trudno określić ten zakres, to uzasadnione może być użycie ogólnego deskryptora *Właściwości fizyczne*).

Uwzględnienia w opracowaniu rzeczowym wymagają też posiadające wyróżniające nazwy zjawiska polegające na tym, że pewien czynnik fizyczny (np. pole magnetyczne, pole elektryczne, temperatura) ma wpływ na jakąś właściwość

materiału lub fazy materii albo wielkość fizyczną (np. opór elektryczny, współczynnik załamania światła, sprężystość). Przykłady to efekt Kondo, efekt Halla, efekt Meissnera.

Dużą część publikacji z fizyki materii skondensowanej stanowią teoretyczne badania struktury elektronowej układu, z którymi wiążą się dziesiątki modeli, metod obliczeniowych i przybliżeń (np. teoria funkcjonału gęstości (DFT), model elektronów swobodnych, gaz Fermiego, model Kroniga–Penneya, model elektronów ciasno związanych, metoda  $k\cdot p$ , przybliżenie muffin-tin). Powinny one zostać wyrażone przy pomocy odpowiednio precyzyjnych deskryptorów.

Inne kategorie pojęć właściwe fizyce materii skondensowanej to:

- kwazicząstki (np. fonony, polarony, magnony, polarytony, plazmony, ekscytyny, para Coopera),
- rodzaje materiałów (np. polimery, kryształy, ciekłe kryształy, szkło spinowe),
- fazy / stany materii (w tym także kondensat Bosego–Einsteina, ciecz Fermiego, ciecz Luttingera) oraz zjawiska fazowe,
- podział materiałów ze względu na właściwości elektryczne (przewodniki, izolatory, półprzewodniki) czy magnetyczne (ferromagnetyki, antyferromagnetyki, paramagnetyki, ferrimagnetyki, diamagnetyki),
- pojęcia odnoszące się do krystalografii, struktury krystalicznej kryształu i jej defektów.

Poza tym niektóre tematy o szczególnym znaczeniu w fizyce materii skondensowanej to:

- magnetyzm i jego mikroskopowe wyjaśnienie (niektóre charakterystyczne tematy to pojęcia ferro-, antyferro-, para-, diamagnetyzmu; oddziaływanie momentów magnetycznych),
- nadprzewodnictwo (teorie nadprzewodnictwa, np. teorię Londonów, teoria Londonów, teoria BCS czy teoria Ginzburga–Landaua; efekt Meissnera, tunelowanie Josephsona, nadprzewodnictwo wysokotemperaturowe),
- kondensacja Bosego–Einsteina (i powiązane: nadciekłość, teoria Bogolubowa, równanie Grossa–Pitajewskiego),
- zjawiska związane z łamaniem symetrii,
- kwantowy efekt Halla (ułamkowy kwantowy efekt Halla i całkowity kwantowy efekt Halla),

- topologiczne stany materii i topologiczne przejścia fazowe (atrybut „topologiczne” jest tu bardzo istotny, co do zasady nie wystarczą więc deskryptory *Stany skupienia i Przejścia fazowe*).

Istnieje kilka ogólnych haseł, dla których warto było stworzyć punkt dostępu i używać ich, kiedy pojawiają się w publikacji. Należą do nich m.in. *Układ silnie skorelowany*, *Układ wielu cząstek* (do opisu publikacji książkowych o mechanice kwantowej takich układów używamy deskryptora *Mechanika kwantowa układów wielu cząstek*), *Porządek i nieporządek (fizyka)*.

Klasyyczny typ artykułu z zakresu fizyki materii skondensowanej znajduje się poniżej.

245 Electronic structure and magnetic exchange interaction in  $\text{Fe}_2\text{NiAs}$  compound / |c Xiao-Ping Wei, Ya-Ling Zhang, Xiao-Wei Sun, Ting Song and Xing-Feng Zhu.

380 Artykuły

380 Publikacje naukowe

650 Arsenek żelaza niklu

650 Metoda KKR

650 Oddziaływanie wymiany

650 Struktura elektronowa

650 Właściwości magnetyczne

655 Artykuł problemowy

655 Artykuł z czasopisma fizycznego

655 Artykuł z czasopisma naukowego

658 Fizyka i astronomia

W opisie przedmiotowym zawarto informacje o tym, jaki związek był przedmiotem badań, jakie właściwości badano i jakiej metody (w tym wypadku teoretycznej) użyto.

W następnym przykładzie uwagę skupiają dwa dość szczegółowe i typowe dla fizyki materii skondensowanej terminy: *Teoria Ginzburga–Landaua* i *Wiry kwantowe*, które dobrze oddają poziom szczegółowości artykułu.

245 Formation and annihilation of vortex-antivortex pairs by magnetic dipoles in a mesoscopic superconducting film / |c L. Peng, Y. Wang, J. Xu, Y. Zhang, L. Zhou, Y. Zhu and C. Cai.

380 Artykuły

380 Publikacje naukowe

650 Magnez

- 650 Metoda elementów skończonych
- 650 Nadprzewodniki
- 650 Teoria Ginzburga–Landaua
- 650 Wiry kwantowe
- 655 Artykuł problemowy
- 655 Artykuł z czasopisma fizycznego
- 655 Artykuł z czasopisma naukowego
- 658 Fizyka i astronomia

### **Kwantowa teoria pola, fizyka cząstek**

Często występującą w publikacjach dotyczących kwantowej teorii pola kategorią pojęć są zagadnienia związane z polami fizycznymi i procedurą ich kwantyzacji (czyli uczynienia teorii klasycznej kwantową). Mogą to być rodzaje kwantyzacji (np. kanoniczna, kowariantna, przez całki po trajektoriach), rodzaje pól (np. skalarne, spinorowe, wektorowe) i opisujące je równania ruchu (np. równanie Kleina–Gordona, równanie Diraca, równanie Proki).

Publikacja może również poruszać temat matematycznych podstaw kwantowej teorii rozpraszania i związanego z nią rachunku perturbacyjnego Feynmana (propagatory, macierz  $S$ , redukcja LSZ, przekrój czynny itp.). Kiedy publikacja zawiera rachunki z użyciem diagramów Feynmana, wystarczająco dokładnym wyrażeniem tego aspektu będzie użycie deskryptora *Diagramy Feynmana*, bez zważania na informację o rzędzie rachunku zaburzeń, w którym dokonano obliczeń. Jeśli publikacja dotyczy jakiegoś szczególnego zagadnienia w ramach rachunku feynmanowskiego, np. polaryzacji próżni, katalogujący może uznać za słuszne wyrażenie tego faktu dodatkowym deskryptorem.

Bardzo rozwinięty w kwantowej teorii pola jest temat symetrii i ich łamania. Przydatne przy opracowywaniu takich publikacji mogą się okazać deskryptory *Symetria (fizyka)* czy *Spontaniczne łamanie symetrii*. Trzeba przy tym zwrócić szczególną uwagę na matematyczny aspekt problemu (teoria grup i algebry Liego) i – jeśli to możliwe – użyć deskryptora precyzującego (np. dotyczącego grup  $U(n)$ ,  $SU(n)$ ,  $O(n)$ ,  $SO(n)$ ).

Kwantowe teorie pola o szczególnym znaczeniu to *Elektrodynamika kwantowa* (kwantowa teoria oddziaływań elektromagnetycznych) i *Chromodynamika kwantowa* (kwantowa teoria oddziaływań silnych; występuje w towarzystwie takich zagadnień, jak kwarki, uwięzienie kwarków, swoboda asymptotyczna, lattice QCD). Jeśli artykuł zawiera analizę zagadnień z fizyki cząstek i wyraźnie

korzysta z narzędzi elektrodynamiki kwantowej czy chromodynamiki kwantowej lub nawiązuje do nich w jakiś sposób, nie powinno to ująć uwadze katalogującego.

W publikacji mogą się też pojawić inne teorie z cechowaniem abelowym bądź nieabelowym (teorie Yanga–Millsa), które trzeba zidentyfikować. Mogą one być omawiane w sposób bardzo matematyczny – językiem geometrii różniczkowej, teorii wiązek, homotopii.

Tematem, którego nie można pominąć w opisie przedmiotowym, jeśli pojawia się w publikacji, jest renormalizacja. Niektóre przydatne w takich sytuacjach deskryptory to: *Regularyzacja*, *Renormalizacja* (lub jej konkretny rodzaj, jeśli jest to konieczne), *Grupa renormalizacji*.

Poza tym uwagę katalogującego powinno przyciągać określenie „non-perturbative”. Aspekty nieperturbacyjne kwantowej teorii pola (np. szczególne metody QCD, solitony, monopole, instantony, konforemny bootstrap) można wyrazić deskryptorem *Metody i zjawiska nieperturbacyjne w kwantowej teorii pola* lub bardziej szczegółowym, gdy jest możliwe uściślenie.

Podobną porządkującą funkcję spełnia deskryptor *Fizyka poza Modelem Standardowym*, odnoszący się do zagadnień związanych z cząstkami i oddziaływaniami fundamentalnymi, ale wykraczających poza Model Standardowy, w tym supersymetrii, supergravitacji i teorii wielkiej unifikacji (GUT), które wszakże są na tyle autonomicznymi i rozwiniętymi tematami, że mają też własne deskryptory.

Termiczna teoria pola, konforemna teoria pola, topologiczna kwantowa teoria pola, aksjomatyczna kwantowa teoria pola to przykłady kwantowych teorii pola, które również wymagają opisanie ich odpowiednio szczegółowymi terminami, nie zaś deskryptorem *Kwantowa teoria pola*.

Licznie reprezentowaną grupę artykułów stanowią wyniki eksperymentów w akceleratorach cząstek. Stosuje się wtedy deskryptor *Rozpraszanie cząstek* oraz deskryptory konkretnych cząstek, których dotyczył ten eksperyment. Jeśli pojawia się warstwa teoretyczna, to ten aspekt również powinien zostać uwzględniony przez dodanie deskryptorów opisujących daną teorię, model czy równania. Katalogujący może uwzględnić w opisie informację o projekcie badawczym, z którego pochodzą wyniki pomiarów (np. *Wielki Zderzacz Hadronów*), jeśli uzna taką informację za znaczącą.

Ze względu na mnogość znanych cząstek, których liczba – zarówno potwierdzonych doświadczalnie, jak i postulowanych (poza Modelem Standardowym) – stale rośnie, łatwo pogubić się w ich systematyce. Dlatego warto przypomnieć, że obowiązuje następująca klasyfikacja cząstek elementarnych Modelu Standardowego:



- 1) Fermiony
  - 1.1) Leptony
    - a) Elektrony
    - b) Miony
    - c) Taony
    - d) Neutrina
  - 1.2) Kwarki
- 2) Bozony
  - a) Bozon Higgsa
  - b) Gluony
  - c) Bozony W i Z
  - d) Fotony

oraz następująca klasyfikacja hadronów:

- 1) Bariony
  - 1.1) Nukleony
    - a) Protony
    - b) Neutrony
    - c) Cząstki delta ( $\Delta$ )
  - 1.2) Hiperony ( $\Lambda$ ,  $\Sigma$ ,  $\Omega$ ,  $\Xi$ )
- 2) Mezony ( $\pi$ ,  $\eta$ ,  $\rho$ ,  $K$ ,  $\varphi$ ,  $D$ ,  $B$ , kwarkonia)
- 3) Hadrony egzotyczne (np. tetrakwarki, pentakwarki)

Praktyka pokazuje, że zwykle nie ma potrzeby uszczegółowiania hiperonów ani mezonów, choć można to zrobić, gdyby rzeczywiście na pierwszy plan w publikacji wysuwała się konkretna cząstka i miało to znaczenie przy wyszukiwaniu. Również tylko w wyjątkowych przypadkach rozróżnia się w opisie generacje kwarków i generacje neutrin.

Cząstki elementarne mają też swoje antycząstki, z których najpowszechniejsze w literaturze są antyproton, antyneutron i pozyton – te warto wyodrębnić w opisie. Należy także odróżniać cząstki Modelu Standardowego od ich hipotetycznych supersymetrycznych partnerów. Poza tym istnieje masa innych cząstek hipotetycznych – takich jak aksjon, grawiton, inflaton, dylaton – które również winny być włączane do opisu przedmiotowego.

Coraz częściej narzędzia kwantowej teorii pola pojawiają się w kontekście fizyki materii skondensowanej. Z opisu publikacji napisanych w tym właśnie

duchu powinno wynikać zarówno to, jakie zagadnienie z tej dziedziny fizyki poruszają, jak i to, że korzystają z metod teoriopolowych.

Poniższy przykład to standardowy artykuł na temat kwantowej teorii pola. Dwa oczywiste deskryptory w tej sytuacji to *Chromodynamika kwantowa* i *Kwarki*. Opis ograniczony tylko do tych dwóch pojęć można byłoby jednak uznać za niestaranny. Użytkownik uzyskuje dużo pełniejszą informację, jeśli doprecyzujemy użyte metody i procedury teoretyczne deskryptorami *Diagramy Feynmana* i *Renormalizacja*.

245 Heavy-quark form factors at two loops in perturbative QCD / |c  
J. Ablinger, A. Behring, J. Blümlein, G. Falcioni, A. De Freitas, P. Marquard,  
N. Rana, C. Schneider.

380 Artykuły

380 Publikacje naukowe

650 Chromodynamika kwantowa

650 Diagramy Feynmana

650 Kwarki

650 Renormalizacja

655 Artykuł z czasopisma fizycznego

655 Artykuł z czasopisma naukowego

655 Referat

658 Fizyka i astronomia

W przypadku kolejnej publikacji wystarczająco dużo informacji do sporządzenia dokładnego opisu przedmiotowego zawiera jej tytuł. O ile jednak *Symetria (fizyka)* i *Korespondencja AdS/CFT* to deskryptory natychmiastowo przychodzące do głowy, o tyle użycie hasła *Macierz S* mogłoby budzić wątpliwości. Jest to jednak tak fundamentalny obiekt w kwantowej teorii pola i odgrywa na tyle znaczącą rolę w artykule, że były podstawy do stworzenia takiego deskryptora.

245 Symmetries of the AdS/CFT S-matrix / |c Fabian Spill.

380 Artykuły

380 Publikacje naukowe

650 Korespondencja AdS/CFT

650 Macierz S

650 Symetria (fizyka)

655 Artykuł problemowy

655 Artykuł z czasopisma fizycznego

655 Artykuł z czasopisma naukowego

658 Fizyka i astronomia

## Teoria względności, kosmologia

Podstawową umiejętnością oczekiwaną od katalogującego jest odróżnianie *Szczególnej teorii względności* od *Ogólnej teorii względności*. Gdy w publikacji mowa o takich pojęciach, jak prędkość światła, układy inercjalne, paradoks bliźniąt, dylatacja czasu, równoważność masy i energii, transformacje Lorentza, kontrakcja długości czy stożki świetlne, to najprawdopodobniej jest to publikacja dotycząca STW. Nie są to bardzo częste przypadki. Na ogół są to podręczniki – wystarczający jest wówczas deskryptor *Szczególna teoria względności*. Co prawda zastosowania STW pojawiają się na każdym kroku we wszystkich teoriach relatywistycznych, jak elektrodynamika czy kwantowa teoria pola, ale wspomniany deskryptor jest wówczas zbędny. Adekwatny może być natomiast deskryptor *Zjawiska relatywistyczne*.

Kiedy publikacja wspomina o grawitacji i geometrycznej strukturze czasoprzestrzeni, to niemal na pewno jest to ogólna teoria względności. Wiąże się z nią cała masa pojęć związanych z geometrią różniczkową (jak krzywizna, tensor Riemanna, tensor Ricciego, koneksja, transport równoległy, pola Killinga, krzywe geodezyjne, metryka, tożsamości Bianchiego, pochodna kowariantna, pochodna Liego itp.), które warto wyłowić z treści publikacji i ująć w opisie, jeśli stanowią jej istotną część.

Znaczący element prac z zakresu OTW stanowią zwykle rozważania na temat konkretnej metryki – tj. rozwiązania równań Einsteina w określonych warunkach – np. metryki Schwarzschilda, metryki Reissnera–Nordströma, metryki Kerra, metryki Kerra–Newmana, metryki FLRW. Należy to wyrazić odpowiednim deskrytorem, często w połączeniu z deskrytorem *Równania Einsteina*.

Piśmiennictwo dotyczące ogólnej teorii względności jest bogate w publikacje na temat fal grawitacyjnych. Niezbędny deskryptor w takiej sytuacji to *Fale grawitacyjne*.

Nie sposób w tym miejscu pominąć faktu, że istnieją alternatywne dla ogólnej teorii względności teorie grawitacji (np. teoria Einsteina–Cartana, teoria Bransa–Dickego – błędem byłoby użycie deskryptora *Ogólna teoria względności* bez upewnienia się, że nie chodzi właśnie o którąś z alternatywnych teorii grawitacji), a sama ogólna teoria względności może być sformułowana inaczej niż w oryginalnym, einsteinowskim podejściu (np. w formalizmie Cartana czy w formalizmie ADM).

Niektóre zagadnienia kosmologiczne związane z wielkoskalowymi zjawiskami i strukturami obserwowanymi we Wszechświecie to np.: ekspansja

Wszechświata, przesunięcie ku czerwieni, kosmiczne mikrofalowe promieniowanie tła, ciemna materia, ciemna energia, izotropowość i jednorodność Wszechświata.

Wiodącym nurtem współczesnej kosmologii jest kosmologia Wielkiego Wybuchu. Publikacja na temat kosmologii może kłaść szczególny nacisk na którąś epokę/erę w historii Wszechświata. Mogą to być np.: era Plancka, era wielkiej unifikacji, era inflacyjna, era elektrośłaba, era hadronowa, rozprężanie neutrin, era leptonowa, pierwotna nukleosynteza, era fotonowa, rekombinacja, Wiek Ciemny, rejonizacja, formowanie i ewolucja galaktyk. Inna klasyfikacja mówi o erze promieniowania i erze materii. Wskazane jest odpowiednie wyrażenie tego w opisie.

Chyba najgłębiej badanym okresem jest epoka inflacyjna. Podstawowy deskryptor stosowany do opisu publikacji na ten temat to *Inflacja kosmologiczna*, choć może zająć potrzeba użycia hasła bardziej szczegółowego, jeśli tematem jest któryś szczególnie wariant inflacji.

Inne rozpowszechnione i często dyskutowane tematy o szczególnym znaczeniu dla kosmologii to:

- model  $\Lambda$ CDM (zwany kosmologicznym modelem standardowym – nie mylić z Modelem Standardowym w fizyce cząstek; składają się na niego stała kosmologiczna (ciemna energia) i zimna ciemna materia),
- metryka Friedmanna–Lemaître’a–Robertsona–Walkera, równania Friedmanna, ewolucja Wszechświata, geometria Wszechświata,
- termiczna historia Wszechświata, równanie Boltzmanna,
- abundancja pierwiastków chemicznych,
- bariogeneza, sfalerony,
- kosmologiczne przejścia fazowe, ściany domenowe, struny kosmiczne, mechanizm Kibble’a, monopole magnetyczne,
- aksjony, problem silnego łamana symetrii CP.

Poniższa publikacja omawia temat czarnych dziur, dysków akrecyjnych i lepkości – wszystko to wynika już z tytułu. Jest w nim też informacja o tym, że chodzi o rotujące czarne dziury. Nie zagłębiając się wystarczająco w tematykę czarnych dziur, łatwo byłoby albo tę informację pominąć jako mało istotną, albo posłużyć się deskryptorem *Obrót (fizyka)*. Obracające się czarne dziury mają jednak swoją nazwę – określa się je czarnymi dziurami Kerr’a. Jest to odrzucona forma deskryptora *Metryka Kerr’a*.

245 Influence of relativistic viscosity in the thermodynamical quantities in the accretion disks around rotating black holes / |c Mahboobe Moeen.

380 Artykuły

380 Publikacje naukowe

650 Czarne dziury

650 Dysk akrecyjny

650 Lepkość

650 Metryka Kerra

650 Termodynamika

655 Artykuł problemowy

655 Artykuł z czasopisma fizycznego

655 Artykuł z czasopisma naukowego

658 Fizyka i astronomia

Tematem kolejnego artykułu jest gaz Czapygina w czasoprzestrzeni FLRW w kontekście teorii Hořavy–Lifshitz. Wszystkie te eponimy funkcjonują pod takimi nazwami w literaturze i mają dużą wartość wyszukiwawczą, dlatego umieszczono je w opisie. Uwagę zwraca forma deskryptora *Grawitacja Hořavy–Lifshitz*. Choć nazwisko Jewgienija Lifszycy pojawia się w innych deskryptorach (np. *Przejście Lifszycy*) w spolszczonej formie, to akurat nazwa tej teorii nie przebiła się jeszcze do polskojęzycznych opracowań książkowych, gdzie zadbano by o właściwą transkrypcję, a w istniejących źródłach zdecydowanie częściej występuje forma zaczerpnięta bezpośrednio z języka angielskiego.

245 Classical and quantum Chaplygin gas Hořava–Lifshitz scalar-metric cosmology / |c Hossein Ardehali, Pouria Pedram, Babak Vakili.

380 Artykuły

380 Publikacje naukowe

650 Gaz Czapygina

650 Grawitacja Hořavy–Lifshitz

650 Kosmologia kwantowa

650 Metryka FLRW

655 Artykuł problemowy

655 Artykuł z czasopisma fizycznego

655 Artykuł z czasopisma naukowego

658 Fizyka i astronomia

Inny przykład publikacji kosmologicznej:

245 Poszukiwanie ciemności / |c Leslie Rosenberg.

380 Artykuły

- 380 Publikacje popularnonaukowe
- 650 Aksjony
- 650 Ciemna materia
- 655 Artykuł problemowy
- 655 Artykuł z czasopisma popularnonaukowego
- 658 Fizyka i astronomia
- 658 Nauka i badania

Jest to artykuł popularnonaukowy na temat ciemnej materii. Przy pomocy deskryptora *Aksjony* doprecyzowano, że nie omawia on przeglądowo badań nad ciemną materią z różnych perspektyw, lecz skupia się na konkretnej idei.

### **Astronomia i astrofizyka**

Do pojęć, które wymagają wyeksponowania w opisie publikacji z astronomii i astrofizyki, należą m.in.:

- ciała niebieskie: księżyce planet, naturalne satelity planetoid, planetoidy, komety, meteoroidy, materia międzyplanetarna, planety karłowate, planety, układy planetarne, materia międzygwiazdowa, obiekty mgławicowe, gwiazdy, gromady gwiazd, czarne dziury, kwazary, materia międzygalaktyczna, galaktyki, gromady galaktyk, supergromady galaktyk, włókna,
- programy kosmiczne i duże projekty badawcze,
- metody obserwacji Kosmosu,
- zjawiska fizyczne w skali kosmicznej,
- kwestie związane z powstawaniem i ewolucją planet, gwiazd, galaktyk i innych struktur kosmicznych,
- mechanika nieba.

Opis przedmiotowy najlepiej rozpocząć od zorientowania się, czy mamy przed sobą publikację omawiającą jakiś szczególny typ obiektu bądź struktury: planetę, gwiazdą (w szczególności Słońcem) czy galaktyką, i do tego dostosować sposób opisu oraz nazewnictwo.

Które ciała niebieskie mogą zostać przejęte jako deskryptory przedmiotowe? Wśród obiektów Układu Słonecznego bez wątplenia zasługują na to: Słońce, wszystkie planety oraz ich księżyce, a także planety karłowate – dla każdego z nich można utworzyć osobny deskryptor. Deskryptorami zbiorczymi opisuje się planetoidy (asteroidy), obiekty transneptunowe, meteoroidy, meteory, komety,

planetozydale, a wśród planetoid także nazwy ich grup, np. rodziny planetoid, główny pas planetoid, centaury, trojańczycy, planetoidy bliskie Ziemi, damokloidy, wulkanoidy. Na własne deskryptory zasługują też – jako posiadające stałe nazwy skupiska obiektów – Pas Kuipera, dysk rozproszony i Obłok Oorta. Wyjątkowo deskryptorem może zostać pojedyncze ciało niebieskie należące do którejś z tych klas, jeśli to głównie jemu poświęcona jest publikacja. Dotyczy to zwłaszcza komet.

Do opisu publikacji na temat planet pozasłonecznych służy zbiorczy deskryptor *Egzoplanety*. Jeśli to możliwe, można opis uszczegółowić, używając deskryptora określającego którąś z podgrup egzoplanet, np. superziemie, gorące jowisze, gorące neptuny, planety oceaniczne, planety chtoniczne, planety ziemopodobne. Raczej nie przejmuje się nazw konkretnych planet pozasłonecznych.

Jako deskryptory można przejmować nazwy gwiazd, gwiazdozbiorów, gromad gwiazd, galaktyk, gromad galaktyk. Katalogujący ocenia, jaką wartość dla wyszukującego będzie miała informacja, o jakiej konkretnie strukturze kosmicznej traktuje dokument.

Czasem wystarczy wyrazić w opisie przedmiotowym, o jaką grupę gwiazd chodzi. Nie zawsze jest to jednak łatwe, bo klasyfikacji gwiazd jest co najmniej kilka. Można je klasyfikować np. pod względem typu widmowego (O, B, A, F, G, K, M) czy jasności (gwiazdy ciągu głównego, podolbrzymy, olbrzymy, jasne olbrzymy, hiperolbrzymy, nadolbrzymy, karły, podkarły, białe karły). Typom widmowym czasami przyporządkowuje się umowne kolory i tworzy ich kombinacje z klasami jasności, otrzymując takie nazwy jak żółte olbrzymy czy czerwone karły. Istnieją też gwiazdy zdegenerowane, a wśród nich: gwiazdy neutronowe (np. magnetary, pulsary), białe karły, czarne karły, gwiazdy kwarkowe, gwiazdy preonowe. Bywają do nich zaliczane także czarne dziury. Osobną grupę stanowią gwiazdy osobliwe chemicznie.

Niezależnie od powyższych istnieje klasyfikacja gwiazd zmiennych, czyli tych o zmiennej jasności. Dzielimy je na gwiazdy zmienne z przyczyn wewnętrznych (fizycznie) oraz gwiazdy zmienne z przyczyn zewnętrznych (geometrycznie). Wśród gwiazd zmiennych wewnętrznie możemy wyróżnić gwiazdy pulsujące (np. cefeidy typu I, cefeidy typu II – W Virginis, RR Lyrae, RV Tauri, długookresowe), erupcyjne (np. FU Orionis, R Coronae Borealis), oraz kataklizmiczne (np. supernowe, nowe, nowe karłowate, gwiazdy symbiotyczne), a wśród gwiazd zmiennych zewnętrznie – gwiazdy zaćmieniowe (np. Algol, Beta Lyrae, W Ursae Maioris) oraz rotujące. Wszystkie te grupy, klasy i typy gwiazd zmiennych można przejmować jako deskryptory.

Do opisywania układów wielokrotnych, w szczególności podwójnych, służą deskryptory *Gwiazdy wielokrotne* i *Gwiazdy podwójne*, jednak deskryptorami mogą zostać też ich podrodzaje (np. rozdzielone, półrozdzielone, kontaktowe, wizualnie podwójne, spektroskopowo podwójne), jeśli możliwe jest ich wyodrębnienie z treści publikacji i katalogujący uzna, że w opisie przedmiotowym należy podać tak dokładną informację.

Jako deskryptory mogą zostać przejęte nazwy konkretnych zgrupowań gwiazd – gromad, gwiazdozbiorów, asteryzmów.

Deskryptorami mogą zostać zarówno typy morfologiczne galaktyk (spiralne, eliptyczne, soczewkowate, nieregularne) i inne ich rodzaje (np. galaktyki aktywne – kwazary, galaktyki Seyferta, radiogalaktyki), jak i elementy struktury galaktyk o szczególnym znaczeniu (np. aktywne jądra galaktyk, dysk galaktyczny, centralne zgrubienie galaktyczne, halo galaktyczne), ale też nazwy konkretnych galaktyk. Podobnie jest z grupami, gromadami i supergromadami galaktyk oraz z innymi wielkoskalowymi strukturami Wszechświata, np. z mgławicami i ich rodzajami (emisyjnymi, refleksyjnymi, planetarnymi, ciemnymi).

Jeśli publikacja traktuje o jakiejś formie materii rozproszonej w przestrzeni kosmicznej, należy to wyrazić w opisie – odpowiednie mogą być deskryptory *Materia międzygalaktyczna* (nie *Galaktyki*) i *Materia międzygwiazdowa* (nie *Gwiazdy*).

Kosmologię można uznać za dział astronomii i astrofizyki, jednak współczesna kosmologia mocno czerpie z teorii względności, fizyki cząstek i kwantowej teorii pola. Stąd publikacje nt. kosmologii najprawdopodobniej będą wymagały opisu za pomocą języka tych właśnie działów fizyki.

Opis publikacji z astrofizyki może wymagać odpowiednich deskryptorów z innych gałęzi fizyki (termodynamiki, elektrodynamiki, hydrodynamiki, fizyki plazmy, fizyki jądrowej) lub nawet chemii.

Przedstawiony poniżej raport z badań to sztanदारowy przykład artykułu naukowego z dziedziny astronomii. Opis przedmiotowy wyraża, jakie kategorie obiektów astronomicznych poddano obserwacji i jakiej metody użyto przy analizie danych. Zawarto w nim też informację o tym, jakie własności bądź parametry badano (*Krzywa blasku*) – tym razem dało się to wyrazić, choć nie zawsze jest to możliwe i nie zawsze pożądane.

245 On the light curves of AM CVn / |c J. Smak ; N. Copernicus Astronomical Centre. Polish Academy of Sciences.

380 Artykuły

380 Publikacje naukowe

650 Analiza harmoniczna



- 650 Białe karły (obiekty astronomiczne)
- 650 Gwiazdy podwójne
- 650 Krzywa blasku
- 655 Artykuł z czasopisma astronomicznego
- 655 Artykuł z czasopisma naukowego
- 655 Raport z badań
- 658 Fizyka i astronomia

Kolejny rekord to dla odmiany publikacja książkowa – praca zbiorowa zawierająca materiały konferencyjne. W tematyce konferencji jako tematy przewodnie wyraźnie dają się wyodrębnić dwie kategorie obiektów astronomicznych – gwiazdy zmienne typu RR Lyrae i cefeidy – toteż warto było je umieścić w opisie, zamiast zadowalać się ogólnym deskryptorem *Gwiazdy zmienne*.

- 245 The RR Lyrae 2017 Conference : |b Revival of the Classical Pulsators : from Galactic Structure to Stellar Interior Diagnostics, September 17-21, 2017, Niepołomice, Poland / |c [editors Radosław Smolec, Karen Kinemuchi, Richard I. Anderson].

- 380 Książki
- 380 Publikacje naukowe
- 650 Cefeidy
- 650 Gwiazdy zmienne typu RR Lyrae
- 655 Materiały konferencyjne
- 655 Praca zbiorowa
- 658 Fizyka i astronomia

### **Kwantowa grawitacja**

Publikację na temat kwantowej grawitacji katalogującemu niebędącemu ekspertem w tej materii łatwo byłoby zakwalifikować jako pracę po prostu o grawitacji bądź mechanice kwantowej. Ponieważ jednak kwantowa grawitacja stanowi dynamicznie rozwijający się dział fizyki i wnosi do niej wiele nowych jakościowo koncepcji i narzędzi, to ważne jest, by publikacje na ten temat opisywać właśnie językiem kwantowej grawitacji. Publikacja taka może nie podawać wprost hasła „kwantowa grawitacja” („quantum gravity”), ale jeśli opisuje obok siebie pojęcia z obszaru mechaniki kwantowej i ogólnej teorii względności/grawitacji, to najprawdopodobniej jest to właśnie ten obszar fizyki. Najczęściej będzie to teoria strun, najpopularniejsze podejście do kwantowania grawitacji. Wówczas prawdopodobnie słowo „strings” w jakiejś formie pojawi się w tekście publikacji.

Charakterystyczne dla kwantowej grawitacji pojęcia to różnego rodzaju dualności, warianty teorii strun, M-teoria, F-teoria, D-brany, terminy geometryczne i topologiczne (np. rozmaitości Calabiego–Yau), supergrawitacja.

Szczególnie istotne dla badań nad kwantową grawitacją są czarne dziury (opisywane deskryptorem *Czarne dziury*). Problematyka poruszana w tym kontekście to: paradoks informacyjny czarnych dziur, promieniowanie Hawkinga, zasada holograficzna, splątanie kwantowe, firewalle, komplementarność czarnych dziur.

Przykład:

245 On the D-branes standard-like models / |c Salah Eddine Ennadifi.

380 Artykuły

380 Publikacje naukowe

650 Brany (fizyka)

650 Cząstki elementarne

650 Pole Higgosa

650 Teoria strun

655 Artykuł problemowy

655 Artykuł z czasopisma fizycznego

655 Artykuł z czasopisma naukowego

658 Fizyka i astronomia

*D-brany* to odsyłacz całkowity w deskrypcji *Brany (fizyka)*. Choć teorię D-bran można uznać za część teorii strun, to po dokładniejszej analizie publikacji uznano, że dla zaakcentowania szerszego kontekstu, w jakim omawiane są w niej różne modele branowe, warto dodać też deskryptor *Teoria strun*. Nie jest to niepotrzebne dublowanie informacji.

Przy opracowywaniu artykułu z kolejnego przykładu łatwo można by dopuścić się pewnych niedociągnięć. O niestaranności świadczyłoby użycie wyłącznie deskryptora *Czarne dziury*, ponieważ artykuł omawia kilka zagadnień, które łatwo wyodrębnić i nazwać, gdyż przyjęły się już w takiej postaci w fizyce.

245 Disentanglement and black holes :|b information problem / |c A. Radosz, P. Gusin and K. Roszak ; Department of Quantum Technologies. Wrocław University of Science and Technology, Faculty of Technology and Computer Science. Wrocław University of Science and Technology, Department of Theoretical Physics. Wrocław University of Science and Technology.

380 Artykuły

380 Publikacje naukowe

- 650 Czarne dziury (astronomia)
- 650 Entropia Bekensteina–Hawkinga
- 650 Paradoks informacyjny czarnych dziur
- 650 Promieniowanie Hawkinga
- 650 Splątanie kwantowe
- 655 Artykuł z czasopisma fizycznego
- 655 Artykuł z czasopisma naukowego
- 655 Referat
- 658 Fizyka i astronomia

### Fizyka matematyczna

Fizyka z astronomią i matematyka to mocno przenikające się dziedziny nauki. Zdecydowana większość prac teoretycznych z fizyki i astronomii zawiera warstwę matematyczną, ale nie zawsze warto jest wyrażać ją dodatkowymi deskryptorami. Głównym zadaniem, przed jakim stoi katalogujący, jest więc ocena „matematyczności” publikacji. Nie istnieje uniwersalny przepis pozwalający to określić ani dobrze określona granica „matematyczności”. Jej definicja będzie zapewne zależała od tego, kto kataloguje daną publikację – coś, co dla fizyka może być już matematyką stosowaną, matematyk może traktować jeszcze jako podejście typowo fizyczne, a inżynier – jako czystą matematykę. Katalogujący musi wykazać się rozeznaniem. Na przykład publikacja wprowadzająca do elektrodynamiki korzystająca z podstawowych narzędzi analizy matematycznej prawdopodobnie nie będzie wymagała użycia deskryptorów matematycznych, a w polu 658 nie otrzyma deskryptora ujęciowego *Matematyka*. Ale już w opisie artykułu z mechaniki płynów, który omawia jakieś szczególne równanie różniczkowe i metodę jego rozwiązywania, korzysta z bardziej zaawansowanych twierdzeń rachunku różniczkowego i posługuje się metodologią typową dla matematyki, jego strona matematyczna powinna znaleźć odzwierciedlenie. Poleca się też wtedy użycie dwóch deskryptorów ujęciowych: *Fizyka i astronomia* oraz *Matematyka*.

Problematyka artykułu z niżej przytoczonego przykładu jest mocno związana z fizyką, co znajduje odzwierciedlenie w deskrypcie *Prawdopodobieństwo kwantowe*, ale całość wyrażona jest w sposób na tyle matematyczny, że zrezygnowano z deskryptora ujęciowego *Fizyka i astronomia*.

- 245 Symmetries and ergodic properties in quantum probability / |c Vitonofrio Crismale, Francesco Fidaleo.

- 380 Artykuły
- 380 Publikacje naukowe
- 650  $C^*$ -algebra
- 650 Prawdopodobieństwo kwantowe
- 650 Teoria ergodyczna
- 655 Artykuł problemowy
- 655 Artykuł z czasopisma matematycznego
- 655 Artykuł z czasopisma naukowego
- 658 Matematyka

Następny artykuł to również głównie matematyka, lecz aspekt fizyczny odgrywa na tyle dużą rolę, że zupełnie zasadne są dwa deskryptory ujęciowe: *Fizyka i astronomia* oraz *Matematyka*.

- 245 The Lagrange multiplier and the stationary Stokes equations / |c Wojciech S. Ożański.
- 380 Artykuły
- 380 Publikacje naukowe
- 650 Mechanika płynów
- 650 Mnożniki Lagrange'a
- 650 Rachunek wariacyjny
- 650 Równania różniczkowe cząstkowe
- 655 Artykuł problemowy
- 655 Artykuł z czasopisma matematycznego
- 655 Artykuł z czasopisma naukowego
- 658 Fizyka i astronomia
- 658 Matematyka

Nieformalnie fizykę można też podzielić na doświadczalną i teoretyczną. W zależności od tego, czy publikacja zawiera głównie wyniki badań eksperymentalnych, czy rozważania teoretyczne, kluczową rolę odgrywać będą różne jej elementy. W przypadku prac doświadczalnych katalogujący powinien w opisie bibliograficznym dać wyraz przede wszystkim temu, co badano (związek chemiczny, materiał, minerał, urządzenie, zjawisko), pod jakim kątem to badano (np. jakie właściwości) i jakiej metody bądź aparatury naukowo-badawczej użyto. Dla prac teoretycznych trudniej jest określić uniwersalny algorytm. Charakterystyczne dla nich są modele, twierdzenia, równania, teorie czy terminy matematyczne. Katalogujący musi przeanalizować wszystkie takie elementy pojawiające się w treści dokumentu i ocenić ich istotność, biorąc przy tym pod uwagę potrzeby użytkowników.

## Najczęstsze typy publikacji

Nie da się ukryć, że większość z omówionych wyżej precyzyjnych instrukcji będzie miało zastosowanie głównie w opracowaniu artykułów z czasopism i prac zbiorowych oraz niektórych monografii naukowych prezentujących szczegółowo stosunkowo wąskie zagadnienia. Zakres tematyczny większości publikacji książkowych jest jednak dużo szerszy i zwykle wymaga ogólniejszego opisu. Warto przyjrzeć się trzem licznie reprezentowanym na rynku wydawniczym grupom książek: podręcznikom akademickim, książkom popularnonaukowym oraz pracom zbiorowym. Wszystkie pokrótce omówimy w kontekście przedstawionych wcześniej wskazówek.

### Podręczniki akademickie

Zazwyczaj treść podręcznika da się opisać niewielką liczbą deskryptorów, a na temat takiego dzieła jednoznacznie wskazuje już jego tytuł. Nie powinno się do opisu bibliograficznego podręcznika, repetytorium czy kompendium przepisywać spisu treści. Jeśli rozdziały układają się w jedną całość i stanowią syntezę wiadomości, wystarczy deskryptor ujmujący całą dziedzinę. Gdyby jednak któryś aspekt tematu podręcznika – na przykład fakt, że modele teoretyczne poparto wynikami numerycznymi – miał szczególne znaczenie dla jego treści bądź przewijał się przez całą publikację, można to wyrazić w opisie, w tym wypadku dodatkowym deskryptorem *Analiza numeryczna*.

Często ukazują się podręczniki akademickie dotyczące fizyki, ale w ujęciu inżynierskim, na przykład do mechaniki czy termodynamiki. Należałoby się wówczas zastanowić, czy deskryptorem bardziej adekwatnym niż *Mechanika* nie będzie na przykład *Statyka*, *Mechanika stosowana*, *Mechanika budowli* lub *Wytrzymałość materiałów*, a od *Termodynamiki* lepsza nie będzie *Termodynamika techniczna* i czy w polu 658 nie należy dodać również ujęcia/dziedziny *Inżynieria i technika*.

Za przykład niech posłuży:

245 Termodynamika : |b repetytorium / |c Robert Smusz, Joanna Wilk, Franciszek Wolańczyk.

380 Książki

380 Publikacje dydaktyczne

385 |m Poziom nauczania |a Szkoły wyższe

521 Dla studentów Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa.

650 Termodynamika

655 Podręcznik

658 Fizyka i astronomia

658 Inżynieria i technika

Jest to repetytorium z termodynamiki skierowane do studentów kierunku technicznego i prezentujące tę dziedzinę fizyki w sposób właściwy dla nauk technicznych, stąd dwa ujęcia: *Fizyka i astronomia* oraz *Inżynieria i technika*.

### **Książki popularnonaukowe**

Drugą licznie reprezentowaną na rynku wydawniczym grupę stanowią książki popularnonaukowe. Można zauważyć, że znaczna część z nich dotyczy współczesnej fizyki teoretycznej. Kilka najczęstszych tematów to:

#### **1. Mechanika kwantowa**

Zazwyczaj publikacje te omawiają wiele różnych zagadnień mechaniki kwantowej – zupełnie słuszny w takim wypadku będzie deskryptor *Mechanika kwantowa*. Nierzadko na pierwszy plan wybijają się bardziej szczegółowe pojęcia, takie jak *Pomiar kwantowy*, *Funkcje falowe* czy *Interpretacje mechaniki kwantowej*. Zdarza się także, że książki te poruszają ten temat z perspektywy filozoficznej, co powinno znaleźć odzwierciedlenie w opisie przedmiotowym, choćby w polu 658.

#### **2. Teoria względności**

Przydatne w opisie takich publikacji mogą okazać się takie deskryptory, jak *Czasoprzestrzeń*, *Ogólna teoria względności*, *Szczególna teoria względności* (lub ogólniej: *Teoria względności*, jeśli mowa o jednej i o drugiej), *Wszechświat*, *Czarne dziury*. Ponieważ teoria względności bywa przedstawiana w bardzo zmatematyzowany sposób, może zająć też konieczność wyrażenia w opisie przedmiotowym aspektu matematycznego, o ile będzie odgrywał znaczącą rolę w treści publikacji.

#### **3. Kosmologia**

Bardzo często temat ten idzie w parze z teorią względności i z astrofizyką. Niektóre tematyczne deskryptory, o których warto pamiętać i które zwykle dobrze oddają treść książek popularnonaukowych o kosmologii, to: *Kosmologia*, *Kosmologia kwantowa*, *Wielki Wybuch*, *Inflacja kosmologiczna*, *Wszechświat*, *Ciemna materia*.

#### **4. Cząstki elementarne**

Pojawiający się często w książkach o cząstkach elementarnych przymiotnik „kwantowy” mógłby skłaniać do stosowania deskryptora *Mechanika kwantowa*. Zaleca się jednak używać go do teoretycznych podstaw mechaniki kwantowej jako takiej, a nie do jej zastosowań, takich jak właśnie teoria cząstek elementarnych. W takim wypadku lepsze będą deskryptory *Cząstki elementarne* (bądź któryś z deskryptorów odnoszących się do konkretnego rodzaju cząstek), *Model Standardowy (fizyka)* czy też deskryptory opisujące oddziaływania fundamentalne. Dziedzina ta korzysta szczególnie mocno z narzędzi kwantowej teorii pola, więc odpowiedni może okazać się deskryptor *Kwantowa teoria pola* i hasła z nim powiązane, to znaczy *Renormalizacja*, *Supersymetria*, *Teoria z cechowaniem*, *Elektrodynamika kwantowa*, *Chromodynamika kwantowa*, *Diagramy Feynmana* czy *Spontaniczne łamanie symetrii*. Podobnie zresztą opracowując publikacje na temat fizyki jądrowej, atomowej lub molekularnej, które składają się z zastosowań mechaniki kwantowej do opisu pewnych elementów rzeczywistości, lepiej unikać deskryptora *Mechanika kwantowa*, jeśli nie ma w nich mowy o mechanice kwantowej *per se*.

#### 5. Kwantowa grawitacja

Najczęściej książki takie omawiają konkretne podejście do kwantowania grawitacji. W zdecydowanej większości przypadków – *Teorię strun*, rzadziej – *Pętlową grawitację kwantową*, bardzo rzadko – inne podejścia. Są to teorie przesiąknięte matematyką, więc oprócz użycia deskryptora odnoszącego się do którejś z nich konieczne może być też dodanie odpowiednich deskryptorów reprezentujących narzędzia matematyczne (np. należące do topologii czy geometrii algebraicznej bądź różniczkowej), które mogą zajmować dużą część książki. Inne bardzo rozróżnione idee z zakresu kwantowej grawitacji, które powinny wzbudzić zainteresowanie katalogującego, to np. holografia (w rozumieniu kwantowograwitacyjnym, a nie optycznym), korespondencja AdS/CFT, dualności.

To tylko dwa z wielu wydanych w ostatnich latach książek popularnonaukowych o fizyce:

245 Kwantowy kosmos : |b od wczesnego świata do rozszerzającego się uniwersum / |c Claus Kiefer ; tłumaczenie Michał Tęcza.

650 Kosmologia

650 Kwantowa grawitacja

650 Mechanika kwantowa

650 Teoria względności

655 Opracowanie

658 Fizyka i astronomia

245 Wszechświat w skorupce orzecha / |c Stephen Hawking ; przekład Piotr Amsterdamski.

380 Książki

380 Publikacje popularnonaukowe

650 Czasoprzestrzeń

650 Kwantowa grawitacja

650 Teoria względności

650 Wszechświat

655 Opracowanie

658 Fizyka i astronomia

### Prace zbiorowe

Zakres tematyczny prac zbiorowych jest zwykle na tyle szeroki, a poszczególne prace na tyle od siebie różne, że użycie jednego lub dwóch deskryptorów to najlepsze, co można zrobić przy katalogowaniu tych książek. Tak jest w poniższym przykładzie. Publikacja jest zbiorem referatów z konferencji naukowej. Przekrój tematów jest bardzo duży – trudno ująć je bardziej precyzyjnie niż deskryptorami *Fizyka statystyczna* i *Mechanika płynów*.

245 6th Warsaw School of Statistical Physics, Sandomierz, Poland, 25 June-2 July 2016 / |c editors B. Cichoński, M. Napiórkowski, J. Piasecki and P. Szymczak ; organized by the Institute of Theoretical Physics. University of Warsaw and Pro Physica Foundation.

380 Książki

380 Publikacje naukowe

650 Fizyka statystyczna

650 Mechanika płynów

655 Materiały konferencyjne

655 Praca zbiorowa

658 Fizyka i astronomia

### Podsumowanie

W artykule omówiono metodykę opracowania rzeczowego publikacji z zakresu fizyki i astronomii przy użyciu Deskryptorów Biblioteki Narodowej. Wprowadzenie ich w roku 2017 pociągnęło za sobą duże zmiany w praktyce katalogowania.



By móc opracowywać publikacje wystarczająco szczegółowo, a jednocześnie nadążać za zmieniającą się terminologią naukową, konieczny jest stały rozwój aparatu deskryptorowego – tworzenie nowych deskryptorów oraz przekształcanie już istniejących. Do zadań bibliotekarza dziedzinowego należy ocena, który termin może zostać przejęty jako deskryptor i jaką formę wybrać, a następnie poprawne wykorzystanie ich do katalogowania publikacji. Postępująca specjalizacja i ciągła ewolucja nauki powodują, że nie zawsze jest to łatwe nawet dla osoby wykształconej w danym kierunku. Żywimy nadzieję, że artykuł pomoże radzić sobie z częścią problemów, z którymi borykają się bibliotekarze katalogujący publikacje z zakresu fizyki i astronomii, a co za tym idzie podniesie poziom opracowania rzeczowego i umożliwi jeszcze efektywniejsze wyszukiwanie informacji przez użytkowników.

---

**NATAN DOMEL****Methodology of subject cataloguing of publications in the field of physics and astronomy with the use of Polish National Library Descriptors**

The article is a practical introduction to the subject of cataloguing of publications in the field of physics and astronomy. It presents certain challenges that are faced by librarians who catalogue such publications. It discusses the solutions that have been worked out in the practice of subject cataloguing in the National Library of Poland, and the possibilities offered in this respect by the National Library of Poland Descriptors. Particular attention is paid to the types of publications most often encountered in cataloguers' practice. An important part of the article is devoted to the characterization of the vocabulary typical of publications in the field of physics and astronomy, in particular scientific ones, to applying the general principles of creating subject descriptors to specific situations, and to using them in thematic cataloguing.