

## *Capitolul al IX-lea*

### *Câteva remarci finale*

Așa cum fără cunoașterea metodelor și mijloacelor experimentale nu este posibilă obținerea unor date experimentale corecte, repetabile și reproductibile, tot așa, fără cunoașterea mărimilor fizice care pot fi extrase din datele experimentale brute pentru obținerea unor rezultate experimentale corecte, repetabile, reproductibile și semnificative statistic nu se poate concepe un studiu referitor la ciocniri nucleare relativiste (și nu numai)!

S-au avut în vedere o parte din mărimile fizice care pot furniza informația necesară pentru cunoașterea comportării materiei nucleare în diferite condiții de densitate nucleară, presiune și temperatură. De aceea, și prezentarea diferitelor mărimi s-a făcut în raport cu dificultățile în determinarea lor experimentală și cu informațiile care pot fi obținute din studierea comportării acestor mărimi.

Trebuie avut în vedere faptul că între toate mărimile fizice determinate într-un experiment există o serie de interdependențe și corelații care pot da informații dinamice extrem de importante. Fiindcă autorii consideră că nu este posibilă înțelegerea corectă a unor procese, a căilor de obținere a informației fizice dorite, fără legătura directă cu datele și rezultatele experimentale, în această parte a cursului au fost prezentate date și rezultate experimentale fundamentale pentru constituirea unei imagini fenomenologice a dinamicii acestor ciocniri.

Mărimile fizice prezentate în această parte a cursului permit abordarea unor modelări ale dinamicii ciocnirilor nucleare relativiste și ultrarelativiste, cu posibilitatea unui control experimental adecvat. De asemenea, pot fi discutate posibilitățile de apariție și punere în evidență prin experiment a unor tranziții de fază în materia nucleară. Aceste ultime aspecte vor fi discutate în părțile următoare ale cursului.

## ***Bibliografie la partea a II-a***

- [1]. S.Nagamiya - Prog.Part.Nucl.Phys.XV(1985)363
- [2]. R.Stock - Prog.Part.Nucl.Phys.XV(1985)455
- [3]. C.Beşliu, Al.Jipa - Rev.Roum.Phys.33(1988)409
- [4]. Al.Jipa - Teză de doctorat - Universitatea Bucureşti, Facultatea de Fizică, 1989
- [5]. C.Beşliu, Al.Jipa - Rom.J.Phys.37(1992)1011
- [6]. A.S.Goldhaber, H.H.Heckman - Ann.Rev.Nucl.Part.Sci.28(1978)161
- [7]. D.K.Scott - Prog.Part.Nucl.Phys.IV(1981)5
- [8]. M.Kh.Anikina et al - Phys.Rev.C33(1986)895
- [9]. R.Stock - Phys.Rep.135(1986)259
- [10]. V.Metag - Prog.Part.Nucl.Phys.XXX(1993)75
- [11]. J.J.Molitoris, D.Hahn, H. Stöcker - Prog.Part.Nucl.Phys.XV(1985)239
- [12]. H.Stöcker, W.Greiner - Phys.Rep.137(1986)277
- [13]. S.Das Gupta, A.Z.Mekjian - Phys.Rep.72(1981)131
- [14]. G.F.Bertsch, S.Das Gupta - 160(1988)189
- [15]. J.Aichelin - Phys.Rep.202(1991)233
- [16]. N.S.Amelin et al - Phys.Rev.C52(1995)362
- [17]. Al.Jipa, C.Beşliu, R.Zaharia, A.David - J.Phys.G: Part.Nucl.Phys.22(1996)221
- [18]. Al.Jipa, R.Zaharia - Conferința Națională de Fizică, Constanța, 14-16.X.1993, pag.1
- [19]. C.Beşliu, Al.Jipa, Maria Iosif, R.Zaharia - Trends in Physics - The X-th General Conference of the European Physical Society, 9-13.IX.1996, Sevilla (Spain)
- [20]. C.Beşliu, Al.Jipa - Elemente de Fizică nucleară relativistă. Note de seminar și îndrumător de laborator - Editura Universității Bucureşti, Bucureşti, 1999
- [21]. P.Carruthers, C.S.Shih - Int.J.Mod.Phys.A2(1987)1447
- [22]. W.Cassing, V.Metag, U.Mosel, K.Niita - Phys.Rep.188 (1990)363
- [23]. L.Simic et al - Z.Phys.C48(1990)577

- [24].L.Simic et al - Phys.Rev.C52(1995)356
- [25].Maria Iosif - Teză de doctorat, Facultatea de Fizică, Univeritatea București, 1997
- [26].B.R.Martin - Statistics for Physicists, Plenum Press, 1971, London and New York
- [27].Z.Koba - Preprint CERN, CERN 73-12(1973)171
- [28].Boris Gnedenko - The theory of probability, MIR Publishers, Moscow, 1982
- [29].C.P.Wang - Phys.Rev.180(1969)1463
- [30].S.Nagamiya et al - Phys.Rev.C24(1981)971
- [31].Cheuk-Yin Wong - Introduction to High Energy Heavy Ion Collisions - World Scientific, Singapore, New Jersey, London, Hong Kong, 1994
- [32].C.Beșliu et al - The XXVIII-th International Conference on High Energy Physics, Warsaw, Poland, 25-31 July 1996, PA06-021 - poster
- [33].Al.Jipa, C.Beșliu, Maria Iosif, R.Zaharia - Il Nuovo Cimento A112(1999)179
- [34].C.Beșliu et al - Prog.Part.Nucl.Phys.XV(1985)353
- [35].G.Baym et al - Phys.Rev.C52(1995)1604
- [36].K.Kadija - Proceedings of the XXVII International Conference on High Energy Physics, 20-27 July 1994, Glasgow, Scotland, U.K., Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia, 1995, page 517
- [37].B.Lörstand - Proceedings of the XXVII International Conference on High Energy Physics, 20-27 July 1994, Glasgow, Scotland, U.K., Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia, 1995, page 513
- [38].Achim Franz - The XXVIII-th International Conference on High Energy Physics, Warsaw, Poland, 25-31 July 1996
- [39].M.Buenerd, C.Furget - Phys.Rev.D41(1990)103
- [40].A.Mukhopadhyay, P.L.Jain, G.Singh - Il Nuovo Cimento A106(1993)793
- [41].Yu.M.Shabelski - Z.Phys.C57(1993)409
- [42].L.Simic, S.Backovic, D.Salihagic - Phys.Rev.C52(1995)356
- [43].Nu Xu for NA44 Coll.(CERN) - Nucl.Phys.A610(1996)175c
- [44].Al.Jipa, C.Beșliu, R.Zaharia, A.M.David - Cz.J.Phys.45(1995)651
- [45].C.Beșliu, Al.Jipa - Il Nuovo Cimento A106(1993)317
- [46].C.Beșliu, Al.Jipa - Rom.J.Phys.38(1993)507
- [47].Al.Jipa - Balkan Physics Letters 1(1993)76

- [48].Al.Jipa - J.Phys.G: Nucl.Part.Phys. 22(1996)231
- [49].Gh.Vlăducă - Reacții nucleare și fisiune nucleară - Tipografia Universității București, 1981
- [50].J.Sabol, P.-S.Weng - Introduction to Radiation Protection Dosimetry - World Scientific, Singapore, New Jersey, London, Hong Kong, 1995
- [51].I.J.R.Aitchison, A.J.Hey - Gauge Theories in Particle Physics - IOP Publishing Ltd & Adam Hilger, Bristol and Philadelphia, 1989
- [52].I.S.Hughes - Elementary particles - Cambridge University Press, Cambridge, New York, Port Chester, Melbourne, Sydney, 1991
- [53].Particle Data Group - Review of Particle Properties - în Physical Review D: Particles and Fields 50(3)(1994)1173-1826
- [54].V.D.Aksinenko et al - Nucl.Phys.A348(1980)516-534
- [55].Al.Jipa - Analele Universității București - Fizică XL-XLI(1991-1992)41-48
- [56].P.D.Barnes et al - Phys.Lett.B206(1988)146
- [57].Gh.Vlăducă - Elemente de Fizică nucleară (vol.I) - Editura Universității București, 1988
- [58].K.Heyde - Basic Ideas and Concepts in Nuclear Physics - Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia (second edition), 1999
- [59].P.J.Karol - Phys.Rev.C11(1975)1203
- [60].Al.Jipa - Il Nuovo Cimento A108(1995)1271
- [61].A.Sandoval et al - Phys.Rev.Lett.45(1980)874
- [62].J.Hüfner, J.Knoll - Nucl.Phys.A290(1977)460
- [63].C.Beșliu et al - Prog.Part.Nucl.Phys.XV(1985)353
- [64].Al.Jipa, R.Mărginean – Rom.Rep.Phys.50(7-9)(1998)475
- [65].M.Plümer, R.Raha, R.M.Weiner (editors) - International Workshop on Correlations and Multiparticle Production - Marburg, Germany, 14-16 May 1990, publicat în World Scientific, Singapore, New Jersey, London, Hong Kong, 1991
- [66].G.Goldhaber, S.Goldhaber, W.Lee, A.Pais - Phys.Rev.120(1960)300
- [67].G.I.Kopulov, M.J.Podgoretsky - Yad.Fiz.18(1973)656
- [68].E.Fermi – Progr.Theor.Phys.(Japan) 5(1950)570
- [69].E.Fermi – Phys.Rev.81(1951)683, Phys.Rev.92(1953)452

- [70].R.Hagedorn – *Il Nuovo Cimento A*52(1967)1336, *Il Nuovo Cimento A*56(1968)1027
- [71].R.Hagedorn – Preprint CERN 71-12 (1971)
- [72].H.H.Tang, Cheuk-Yin Wong - *Phys.Rev.C*21(1980)1846
- [73].H.Stöcker et al - *Phys.Rev.C*25(1982)1873
- [74].R.B.Clare, D.Strottman -*Phys.Rep.*141(1986)223
- [75].A.M.Moiseev - *Phys.Part.Nucl.*25(1994)496
- [76].C.Beşliu, Al.Jipa et al – Proceedings of the International Symposium on Large Scale Collective Motion, Brolo, Italy, 15-19.X.1996 - World Scientific, Singapore, New Jersey, Hong Kong, London, 1997, pages 307-317
- [77].C.Beşliu, Al.Jipa et al – *European Physical Journal A*1(1998)65-75
- [78].J.Bartke, M.Kowalski - *Phys.Rev.C*30(1984)1341
- [79].J.Bartke - *Phys.Lett.B*174(1986)32
- [80].B.Lörstad, Yu.M.Sinyukov - *Phys.Lett.B*265(1991)159
- [81].T.Abott et al (E802 Coll) - *Phys.Rev.Lett.*69(1992)1030
- [82].U.A.Wiedeman, U.Heinz – *Phys.Rep.*319(1999)145
- [83].U.Heinz, Barbara Jacak – *Annu.Rev.Nucl.Part.Sci.*49(1999)529
- [84].R.M.Weiner – *Phys.Rep.*327(2000)249
- [85].S.Y.Fung et al - *Phys.Rev.Lett.*41(1978)1592
- [86].A.Zajc et al – Preprint LBL, LBL-12652(1982)-350
- [87].D.Beavis et al – *Phys.Rev.C*27(1983)910
- [88].D.Beavis et al – *Phys.Rev.C*28(1983)2561
- [89].G.N.Agakhishiev et al – *Yad.Fiz.*39(1984)543
- [90].N.Akhababian et al – Preprint IUCN E1-83-670(1983)
- [91].A.D.Chacon et al - *Phys.Rev.Lett.*60(1988)780
- [92].Y.Akiba et al (E802 Coll) - *Phys.Rev.Lett.*70(1993)1057
- [93].M.C.Chu, S.Gardner, T.Matsui, R.Seki - *Phys.Rev.C*50(1994)3079
- [94].M.Herrmann, G.F.Bertsch - *Phys.Rev.C*51(1995)328
- [95].S.A.Voloshin, W.E.Cleland - *Phys.Rev.C*53(1996)917
- [96].B.Müller – *Lecture Notes in Physics* 225(1985)1
- [97].P.Koch, B.Müller, J.Rafelski – *Phys.Rep.*142(1986)167
- [98].H.Satz – *Nucl.Phys.A*488(1988)511c

- [99].J.Lettessier et al - Phys.Rev.D51(1995)3408
- [100].Al.Jipa, Nicoleta Ioneci, R.Ionescu – Rom.Rep.Phys.48(1996)389
- [101].V.K.Tiwari, C.P.Singh – Phys.Lett.B421(1998)363
- [102].D.Teaney, L.Lauret, E.V.Shuryak – Phys.Rev.Lett.82(21)(2001)4783
- [103].H.Appelshauser et al (NA49 Coll) – Phys.Lett.B467(1999)21
- [104].I.G.Bearden et al (NA44 Coll) – Phys.Rev.Lett.87(11)(2001)112301-1
- [105]. I.G.Bearden et al (NA44 Coll) – Phys.Rev.C58(1998)1656, Eur.Phys.J.C18(2000) 317
- [106].C.Adler et al (STAR Coll) – Phys.Rev.Lett.87(8)(2001)082301-1
- [107].D.E.Fields et al - Phys.Rev.C52(1995)986
- [108].M.Biyajima et al Phys.Lett.B369(1996)
- [109].Al.Jipa, R.Mărginean – Sesiunea Anuală de Comunicări Științifice a Facultății de Fizică, Universitate București, 1999
- [110].Al.Jipa, G.Taban - Sesiunea Anuală de Comunicări Științifice a Facultății de Fizică, Universitate București, 2000
- [111].Al.Jipa et al – Rom.Rep.Phys.53(2001) – acceptată spre publicare