

Нассар Х. С. Хайдар*

*Центр досліджень прикладної математики та статистики
Університету мистецтв, наук та технологій у Лівані, Бейрут, Ліван*

*Відповідальний автор: nhaidar@suffolk.edu

ПЕРЕВАГА ДИНАМІЧНОЇ (B/Gd) НЕЙТРОННОЇ ТЕРАПІЇ РАКУ НАД СТАЦІОНАРНОЮ ТЕРАПІЄЮ

Демонструється перевага динамічного нейтронного пучка над стаціонарним пучком нейтронів тієї ж інтенсивності при проникненні в онкологічну область, завантажену бором та/або гадолінієм (B/Gd). Проведений аналіз цієї складної проблеми ґрунтується на одноруповій теорії нейтронної дифузії з періодичним зовнішнім пучком нейтронів в одновимірній геометрії.

Ключові слова: нейтронна дифузія, динамічне джерело нейтронів, терапія раку.

Нассар Х. С. Хайдар*

*Центр исследований прикладной математики и статистики
Университета искусств, наук и технологий в Ливане, Бейрут, Ливан*

*Ответственный автор: nhaidar@suffolk.edu

ПРЕИМУЩЕСТВО ДИНАМИЧЕСКОЙ (B/Gd) НЕЙТРОННОЙ ТЕРАПИИ РАКА НАД СТАЦИОНАРНОЙ ТЕРАПИЕЙ

Демонстрируется преимущество динамического нейтронного пучка над стационарным пучком нейтронов той же интенсивности при проникновении в онкологическую область, загруженную бором и/или гадолинием (B/Gd). Проведенный анализ этой сложной проблемы основывается на одноруповой теории нейтронной диффузии с периодическим внешним пучком нейтронов в одномерной геометрии.

Ключевые слова: нейтронная диффузия, динамический источник нейтронов, терапия рака.

Nassar H. S. Haidar*

*Center for Research in Applied Mathematics and Statistics,
Arts, Sciences and Technology University in Lebanon, Beirut, Lebanon*

*Corresponding author: nhaidar@suffolk.edu

ADVANTAGE OF A DYNAMICAL (B/Gd) NEUTRON BEAM CANCER THERAPY OVER A STATIONARY THERAPY

This communication reports on a demonstration that a dynamical neutron beam is superior, in penetrating the surface of a (B/Gd)-loaded cancerous region, to a stationary neutron beam of the same intensity. The reported analysis of this complex problem is based on a one-group neutron diffusion theory with a periodic external neutron beam source in a one-dimensional geometry.

Keywords: neutron diffusion, dynamical neutron source, cancer therapy.

REFERENCES

1. N.H.S. Haidar. On a boundary value problem posed by cancer therapy with neutron beams. *J. Austral. Math. Soc. B* 39(1) (1997) 46.
2. N.H.S. Haidar. Composite surface integral transforms in neutron therapy of cancer. *Int. J. Theor. Phys.* 41(1) (2002) 109.
3. N.H.S. Haidar. On dynamical (B/Gd) neutron cancer therapy: an accelerator-based single neutron beam. *Pacific J. Appl. Math.* 9(1) (2018) 9.
4. N.H.S. Haidar. Optimization of two opposing neutron beams parameters in dynamical (B/Gd) neutron cancer therapy. *Nucl. Energy Technol.* 5(1) (2019) 1.
5. J.G. Fantidis. Beam shaping assembly study for BNCT facility based on a 2.5 MeV proton accelerator on a Li target. *J. Theor. Appl. Phys.* 12(4) (2018) 249.
6. X.C. Guan et al. The new design and validation of an epithermal neutron flux detector using ^{71}Ga (n, γ) ^{72}Ga reaction for BNCT. *J. Instrumentation* 14(6) (2019) P06016.

7. N. Hosmane. *Boron and Gadolinium Neutron Capture for Cancer Treatment* (New York: World Scientific, 2012) 272 p.
8. R.F. Alvarez-Estrada, M.L. Calvo. Neutron Fibers and Possible Applications to NCT. *Appl. Rad. Isotop.* 61 (2004) 841.
9. A.F. Henry. *Nuclear Reactor Analysis* (Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1975) 547 p.
10. E. Cervi et al. A new approach for nuclear reactor analysis based on complex network theory. *Prog. Nucl. Energy* 112 (2019) 96.
11. M.G. Mazaher et al. A time dependent Monte Carlo approach for nuclear reactor analysis in 3-D arbitrary geometry. *Prog. Nucl. Energy* 115 (2019) 80.
12. E. Möller, N.G. Sjöstrand. Measurements of the slowing-down and thermalization time of neutrons in water. *Arkiv för Fysik* 27(31) (1964) 501.
13. S. Hirschberg. Neutron slowing-down time in finite water systems. *Ann. Nucl. Energy* 10(8) (1983) 405.
14. K.H. Beckurts, K. Wirtz. *Neutron Physics* (Berlin: Springer-Verlag, 1964) 444 p.
15. N.H.S. Haidar. On dynamical (B/Gd) neutron cancer therapy by accelerator-based two opposing neutron beams. *J. Nucl. Med. Rad. Therapy* 8(6) (2017) 345.
16. N.H.S. Haidar. An additive separation of variables 3D solution to a dynamical BVP for neutron cancer therapy. *Int. J. Dyn. Syst. Diff. Eqns.* 9(2) (2019) 140.

Надійшла / Received 10.06.2019