

E1-99-1

TRANSMUTATION OF  $^{129}\text{I}$  AND  $^{237}\text{Np}$   
USING SPALLATION NEUTRONS PRODUCED  
BY 1.5, 3.7 AND 7.4 GeV PROTONS

Submitted to «Nuclear Instruments and Methods»

M.Ochs, J.-S.Wan<sup>1</sup>, Th.Schmidt, E.-J.Langrock, P.Vater, R.Brandt<sup>2</sup>  
*Institut für Physikalische, Kern- und Makromolekulare Chemie, FB 15,  
Philipps-Universität, Marburg, Germany*

J.Adam<sup>3</sup>, V.P.Bamblevski, V.Bradnova, L.Gelovani<sup>4</sup>, T.G.Gridnev,  
V.G.Kalinnikov, M.I.Krivopustov, B.A.Kulakov, A.N.Sosnin, V.P.Perelygin,  
V.S.Pronskikh, V.I.Stegailov, V.M.Tsoupko-Sitnikov  
*Joint Institute for Nuclear Research, Dubna*

G.Modolo, R.Odoj, P.-W.Phlippen  
*Forschungszentrum Jülich, Jülich, Germany*

M.Zamani-Valassiadou  
*Physics Department, Aristotle University, Thessaloniki, Greece*

J.C.Adloff, M.Debeauvais  
*Institute de Recherche Subatomique, Strasbourg, France*

S.R.Hashemi-Nezhad  
*Department of High Energy Physics, School of Physics, University of Sydney,  
Sydney, Australia*

S.-L.Guo, L.Li, Y.-L.Wang  
*China Institute of Atomic Energy, Beijing 102413, China*

K.K.Dwivedi  
*Department of Chemistry, North-Eastern Hill University, Shillong, India*

I.V.Zhuk, S.F.Boulyga, E.M.Lomonossova, A.F.Kievitskaja, I.L.Rakhno,  
S.E.Chigrinov  
*Institute of Power Engineering Problems, Minsk, Belarus*

B.Wilson  
*Los Alamos National Laboratory, Los Alamos, NM, USA*

---

<sup>1</sup>Permanent address: Northwest Institute of Nuclear Technology, Xian, China

<sup>2</sup>Corresponding author, e-mail: brandtr@mail.uni-marburg.de

<sup>3</sup>Permanent address: Nuclear Physics Institute, Rez, Czech Republic

<sup>4</sup>Permanent address: Institute of Physics, Georgian Academy of Sciences, Tbilissi, Georgia

Окс М. и др.

E1-99-1

Трансмутация йода-129 и нептуния-237  
с использованием нейтронов, генерируемых в массивных  
мишенях протонами с энергиями 1,5, 3,7 и 7,4 ГэВ

Образцы двух долгоживущих радиоактивных нуклидов — йода-129 и нептуния-237 — с массой порядка 1 г помещались в поле электроядерных нейтронов, которые образуются в небольших металлических мишенях из свинца и урана, бомбардируемых протонами и окруженных слоем парафинового замедлителя толщиной 6 см. Одновременно с этим обычные активационные детекторы из хлорида лантана и окиси урана и различные твердотельные ядерные трековые детекторы (SSNTD) экспонировались в потоках вторичных нейтронов в ходе этих экспериментов, выполненных на пучках синхрофазотрона Лаборатории высоких энергий ОИЯИ (Дубна) при энергиях протонов 1,5, 3,7 и 7,4 ГэВ. Для двух указанных радиоактивных нуклидов определена скорость их трансмутации в ( $n, \gamma$ )-реакции. Значения наблюдаемых потоков вторичных нейтронов оказываются систематически большими по сравнению с вычисленными по известным моделям LAHET (Лос-Аламос) и DCM-CEM (Дубна).

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.  
Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна, 1999

Ochs M. et al.

E1-99-1

Transmutation of  $^{129}\text{I}$  and  $^{237}\text{Np}$  Using Spallation Neutrons Produced  
by 1.5, 3.7 and 7.4 GeV Protons

Small samples of approximately 1 g of  $^{129}\text{I}$  and  $^{237}\text{Np}$ , two long-lived radioactive waste nuclides, were exposed to spallation neutron fluences from relatively small metal targets of lead or uranium, surrounded with a paraffin moderator 6 cm thick irradiated with 1.5, 3.7 and 7.4 GeV protons. The ( $n, \gamma$ ) transmutation rates have been determined for the two radioactive waste nuclides. Conventional radiochemical La and U sensors and a variety of solid-state nuclear track detectors were irradiated simultaneously with secondary neutrons. The observed secondary neutron fluences appear to be systematically larger, as compared to the calculations with the well-known cascade codes (LAHET from Los Alamos and DCM-CEM from Dubna).

The investigation has been performed at the Laboratory of High Energies, JINR.

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna, 1999