

БНЗТ

С. Ю. Таскаев и БНЗТ команда

Научная сессия ИЯФ СО РАН, 10-11 марта 2022

Источник нейтронов VITA:

- Ускоритель-тандем с вакуумной изоляцией (VITA)
- Тонкая литиевая мишень

Мощный dc пучок протонов/дейтронов (20 кВт):

Энергия: варьируемая от 0,6 до 2,3 МэВ

Монохроматичность и стабильность: 0,1 %

Ток: варьируемый от 1 нА до 10 мА

Стабильность тока: 0,4 %

Мощный пучок нейтронов ($2 \cdot 10^{12} \text{ c}^{-1}$):

- холодных (D_2O @ крио темп.)
- тепловых (D_2O или оргстекло)
- эпитепловых (MgF_2 замедлитель)
- исключительно эпитепловых
- над-эпитепловых
- моноэнергетических
- быстрых

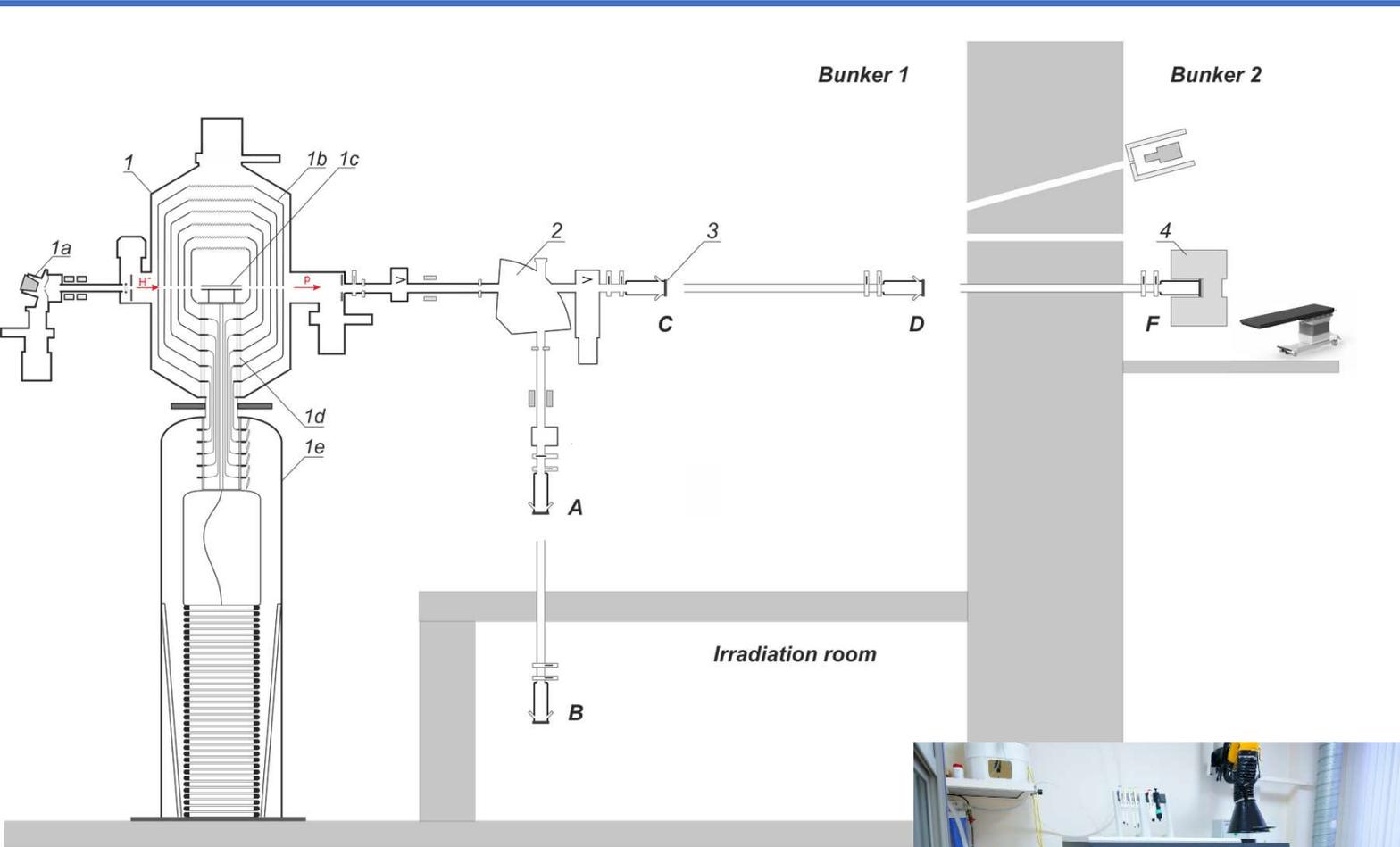
Яркий источник фотонов: 478 кэВ – ${}^7\text{Li}(p,p'\gamma){}^7\text{Li}$
511 кэВ – ${}^{19}\text{F}(p,\alpha e^+e^-){}^{16}\text{O}$

Яркий источник α -частиц: ${}^7\text{Li}(p,\alpha)\alpha$, ${}^{11}\text{B}(p,\alpha)\alpha$

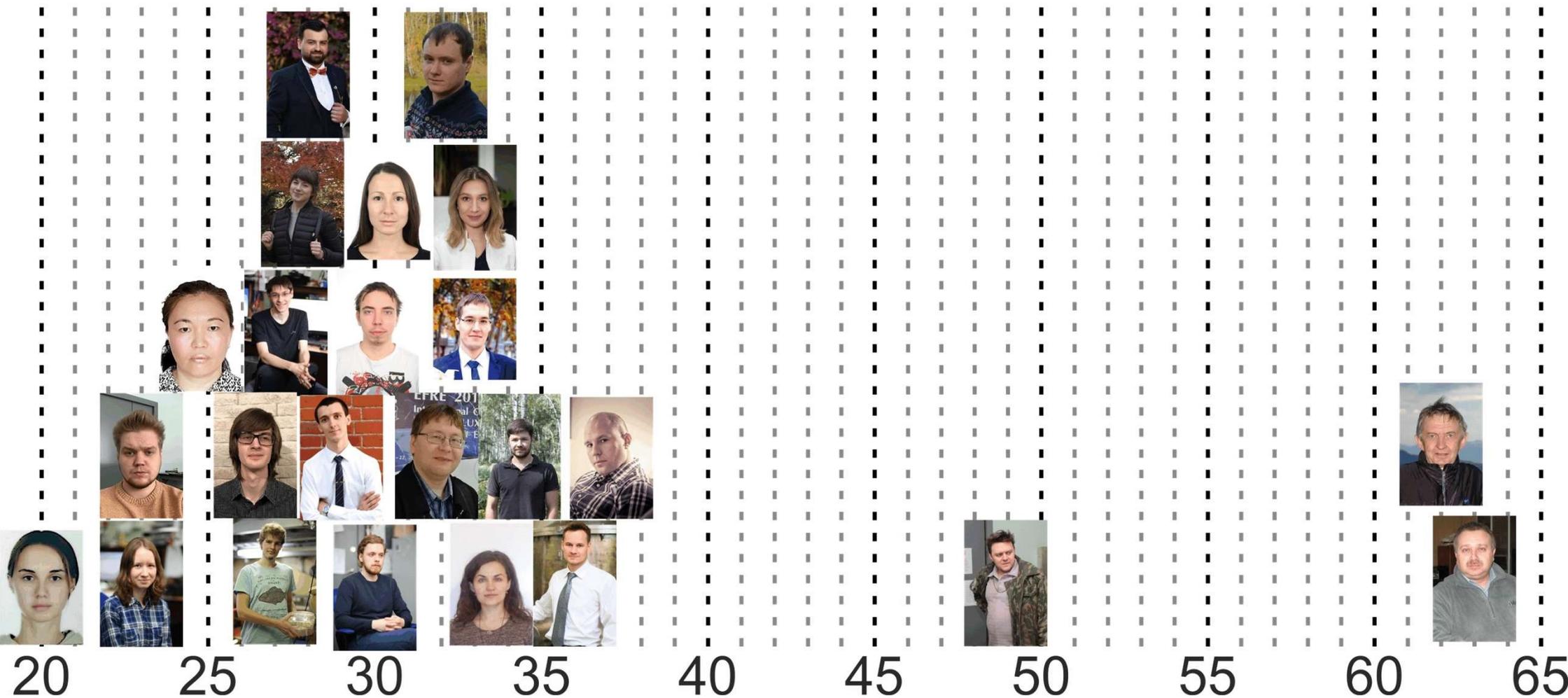
Яркий источник позитронов: ${}^{19}\text{F}(p,\alpha e^+e^-){}^{16}\text{O}$



Бункер № 2, здание 18







1. Грант РНФ лаборатория мирового уровня – 2019-2022 (2025)
2. Поручение Правительства РФ (гос. задания) – с 2021
3. Центр компетенции по БНЗТ – с 2022
4. Контракт с ТАС на изучение литиевой мишени – 2020-2022
5. Грант РФФИ поддержки аспирантов (Е.О. Соколова) – 2019-2022
6. Грант РФФИ поддержки аспирантов (Я.А. Колесников) – 2019-2022
7. Стипендия Президента РФ (Д.А. Касатов) – 2021-2023
8. Стипендия Президента РФ (Е.О. Соколова) – 2022-2024
9. Грант Президента РФ (А.М. Кошкарев) – 2021-2022
10. Семь грантов НГУ молодежного конкурса научно-исслед. проектов – 2021-2022
11. Предоставление услуги по Гранту РНФ (Сильников В.Н., ИХБиФМ) – 2019-2022
12. Предоставление услуги по Гранту РНФ (Веньямина А.Г., ИХБиФМ) – 2019-2022
13. Предоставление услуги по Гранту РНФ (Жарков Д.О., НГУ) – 2019-2022
14. Уникальная научная установка «Тандем БНЗТ» - с 2007-
15. Сотрудничество с лаб. 10 для ИТЭР
16. Сотрудничество с лаб. 3-2 для Центра ядерных исследований Саклэ (Франция) – ЦЕРН
17. Сотрудничество с лаб. 3-3 для изучения реакции $^{11}\text{B}(p,\alpha)\alpha$
18. Сотрудничество с сек. 8-21 для изготовления рентгеновских масок

...



Российский
научный фонд



05.03.2021. Рабочий визит Председателя Правительства РФ М.В. Мишустина

24.08.2021. Рабочий визит Зам. Председателя Правительства РФ Д.Н. Чернышенко

Внедрение БНЗТ в клиническую практику в РФ:

1. ИЯФ СО РАН изготавливает источник нейтронов и оснащает им НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина в Москве (2021-2024)
2. НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина **проводит клинические испытания**
3. Госкорпорация "Росатом" **производит обогащенные по изотопу ^{10}B хлорид бора и тетрафторобораты щелочных и щелочноземельных металлов бора для последующего использования их в производстве борсодержащих препаратов**
4. В РФ создают два **Центра компетенции по БНЗТ**

Реализация поручений Правительства РФ:

- Приобретено ОЦДИ из средств Резервного фонда Правительства РФ
- Согласовано МТЗ на разработку проектно-сметной документации капитального ремонта помещений НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина
- Утверждено Положение о Центре компетенции по БНЗТ ИЯФ СО РАН
- Институт приступил к изготовлению отечественного источника нейтронов



Компоненты поглощенной дозы:

- борная доза ✓
- доза γ -излучения ✓
- доза быстрых нейтронов ✓
- азотная доза ✓

T. Bykov *et al.* *Evaluation of depth-dose profiles in a water ...* JINST 16 (2021) P10016

M. Dymova *et al.* *Method of measuring high-LET ...* Rad. Res. 196 (2021) 192-197

Датчик потока эпителиальных нейтронов ✓

→ E. Byambatseren *et al.* *Validation of the epithermal neutron ...* JINST (2022)

Сечения ядерных реакций σ и выход частиц Y :

- n ${}^7\text{Li}(p,n){}^7\text{Be}$ ✓
- γ ${}^7\text{Li}(p,p'\gamma){}^7\text{Li}$ ✓ ✓
- α ${}^7\text{Li}(p,\alpha)\alpha$ ✓ ✓

M. Bikchurina *et al.* *The measurement of the neutron yield ...* Biology 10 (2021) 824

S. Taskaev *et al.* *Measurement of ...* NIM B 502 (2021) 85-94 + **IBANDL + EXFOR**

→ D. Kasatov *et al.* *The measurement of the ${}^7\text{Li}(p,\alpha)\alpha$...* NIM B (2022)

Препараты адресной доставки бора ✓

- ✓
- ✓
- ✓
- ✓

M. Vorobyeva *et al.* *Tumor Cell-Specific ...* Intern. J. Mol. Sci. 22 (2021) 7326

E. Barmina *et al.* *Laser ablation of Fe_2B ...* Chemical Phys. Letters (2022)

A. Zaboronok *et al.* *Gold Nanoparticles ...* Pharmaceutics 13 (2021) 1490

T. Popova *et al.* *Homocystamide conjugates ...* Molecules 26 (2021) 6537

Лечение домашних животных ✓

V. Kanygin *et al.* *In vivo Accelerator-based ...* Biology 11 (2022) 138



- IAEA-TECDOC-1981 "Compact Accelerator Based Neutron Sources". 2021. - 126 p.
- 21 статья в научных журналах, преимущественно в высокорейтинговых
- Статья в научно-популярном изложении на сайте nature.com (победитель проекта Research Highlights)
- 33 доклада (13 докладчиков) на Международных и Российских конференциях, в т.ч. приглашенная лекция на Международном конгрессе по БНЗТ
- Патент РФ
- 2 заявки на патенты США
- По заявке на патенты Европейского Союза, Японии и Китая
- Патент 2020 года признан Роспатентом РФ лучшим российским изобретением XXI века

nature portfolio

ADVERTISEMENT FEATURE Advertiser retains sole responsibility for the content of this article

Getting up to speed with neutron therapy

Compact particle accelerators capable of producing neutrons of various energies could enable exotic new cancer therapies and materials testing.

Produced by

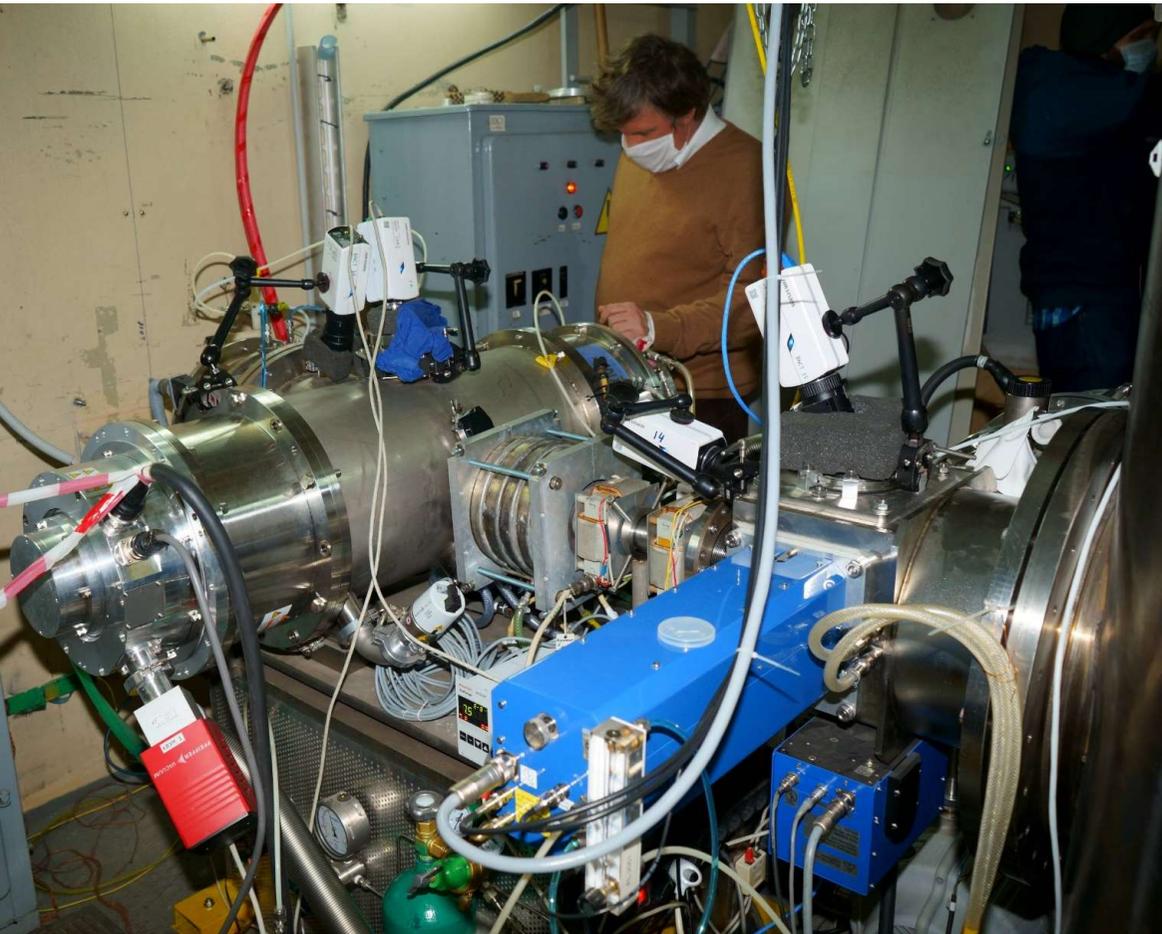
nature research custom media PLEIADES PUBLISHING



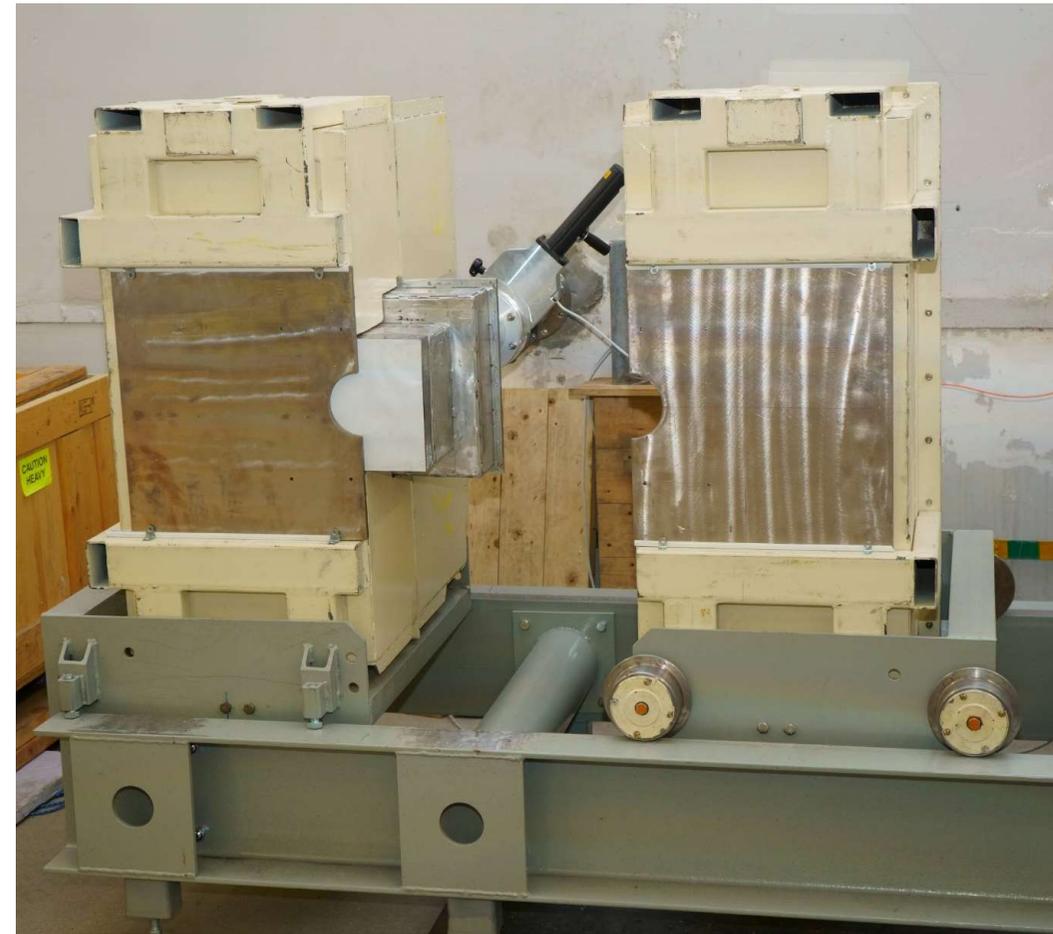
The boron neutron capture therapy (BNCT) source at the Budker Institute of Nuclear Physics in Siberia. © Sergey Taskaev

Advances in particle physics have significantly contributed to medical science over the past

Новый входной узел в ускоритель
и новый источник отрицательных ионов водорода



Система формирования пучка нейтронов





SharePoint

BROWSE PAGE

SHARE FOLLOW EDIT

Search this site

BNCT TMBNCT Monday 14 March Tuesday 15 March Wednesday 16 March Thursday 17 March Friday 18 March

Home

Home 2022

Mon 14 Mar

Tue 15 Mar

Wed 16 Mar

Thu 17 Mar

Fri 18 Mar

2022 Abstracts

Uploads 2022

BNCT Database

Home 2020

Mon 27 July 2020

Monday 27 July (Public)

Tue 28 July 2020

Tuesday 28 July (Public)

Wed 29 July 2020

Wednesday 29 July (Public)

Thu 30 July 2020

Thursday 30 July (Public)

Fri 31 July 2020

2020 Post-Meeting Discussion and Uploads

2020 List of Participants

March 2022



IAEA
International Atomic Energy Agency
Atoms for Peace and Development

March 2022

Welcome to the SharePoint site for the 2022
Technical Meeting on Best Practices in Boron Neutron Capture Therapy
EVT2104151

FOR REVIEW

Draft of main body of the new TECDOC (clean version) frozen as of Feb 28: ** 📄 TECDOC CLEAN review version **

Draft of main body of the new TECDOC with (some) comments frozen as of Feb 28: 📄 TECDOC commented review version

Draft annex articles: **TO COME**

The old 📄 [TECDOC-1223 Current status of neutron capture therapy \(2001\)](#)

Overview

[Call for Abstracts](#)[Delegate registration](#)[Participant List](#)[Venue](#)[Accommodation](#)[Special issue of CELLS](#)

Support

[✉ 11ybnc@inp.nsk.su](mailto:11ybnc@inp.nsk.su)[☎ +7 383 329-40-91](tel:+73833294091)

The 11th Young Researchers Boron Neutron Capture Therapy Meeting (11-YBNCT) will be held in Novosibirsk, Russia, July 11-13, 2022. The meeting will be combined with the 4th All-Russian School of Young Scientists on BNCT.

The 11-YBNCT is planned to be held mainly in face-to-face format in [Academpark](#) with the possibility of virtual participation.

The organizing committee asks participants to register more actively in order to be able to make this event memorable. Pay attention to the possibility of publication in a special issue of Cells and the rules for entering Russia. The latter may not be so difficult, since in January two professors from Osaka University were able to visit the BNCT facility in Novosibirsk.

Educational lectures:

- Andrea Wittig, Germany "Boron imaging"
- Daniel Santos, France "Neutron field characterization"
- Hanna Koivunoro, USA "Treatment Planning"
- Hiroki Tanaka, Japan "Overview of Accelerator-based Neutron Source"
- Hiroshi Igaki, Japan "Regulatory hurdles in the deployment of an accelerator-based neutron source"
- Kendall Morrison, USA "Drug development for BNCT"
- Koji Ono, Japan "Present status of clinical BNCT"
- Marina Chernykh, Russia "Basic principles of radiation oncology or What is radiation oncology"
- Stuart Green, England "The role of the medical physicist in BNCT"
- Wolfgang Sauerwein, Germany "The way of BNCT towards a reimbursed treatment modality"
- Yuan-Hao Liu, China "How to bring BNCT into a hospital"

The conference will be held in Novosibirsk, Russia at the [Academpark](#) with the support of [Budker Institute](#), [Institute of Chemical Biology](#), [Russian Science Foundation](#) and [Novosibirsk University](#).




[Submit to Special Issue](#)
[Submit Abstract to Special Issue](#)
[Review for Cells](#)
[Edit a Special Issue](#)

Journal Menu

- [Cells Home](#)
- [Aims & Scope](#)
- [Editorial Board](#)
- [Reviewer Board](#)
- [Topical Advisory Panel](#)
- [Instructions for Authors](#)
- [Special Issues](#)
- [Sections & Collections](#)
- [Article Processing Charge](#)
- [Indexing & Archiving](#)
- [Editor's Choice Articles](#)
- [Most Cited & Viewed](#)
- [Journal Statistics](#)
- [Journal History](#)
- [Journal Awards](#)
- [Society Collaborations](#)
- [Conferences](#)
- [Editorial Office](#)

Journal Browser

- > [Forthcoming issue](#)
- > [Current issue](#)

Vol. 11 (2022) Vol. 5 (2016)
Vol. 10 (2021) Vol. 4 (2015)

Special Issue "Cell Research for BNCT"

- [Print Special Issue Flyer](#)
- [Special Issue Editors](#)
- [Special Issue Information](#)
- [Keywords](#)
- [Published Papers](#)

A special issue of *Cells* (ISSN 2073-4409).

Deadline for manuscript submissions: **30 September 2022**.

Share This Special Issue



Special Issue Editors

Prof. Dr. Wolfgang Sauerwein [E-Mail](#) [Website1](#) [Website2](#) [SciProfiles](#)

Guest Editor

1. Professor (retired), Radiation Oncology, University Hospital Essen, University Duisburg, Strahlenklinik, Hufelandstr 55, 45122 Essen, Germany
2. Specially Appointed Professor, Neutron Therapy Research Center, Okayama University, Okayama 700-8530, Japan
3. President, German Society for Boron Neutron Capture Therapy, 45122 Essen, Germany

Interests: radiation oncology; hadron therapy; Boron Neutron Capture therapy (BNCT); neutrons; High LET radiation; radiation biology; eye tumors; ophthalmic oncology
[Special Issues, Collections and Topics in MDPI journals](#)



Dr. Aleksandr Makarov [E-Mail](#) [Website](#)

Guest Editor

- Budker Institute of Nuclear Physics, 630090 Novosibirsk, Russia
Interests: Boron Neutron Capture therapy (BNCT); accelerators; neutrons



Dr. Iuliia Taskaeva [E-Mail](#) [Website](#) [SciProfiles](#)

Guest Editor

1. Research Institute of Clinical and Experimental Lymphology—Branch of the Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 630090 Novosibirsk, Russia
2. Budker Institute of Nuclear Physics, 630090 Novosibirsk, Russia



1. **Изготовление источника нейтронов для НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина**
(лаб. 9-0, лаб. 12, лаб. 5-1, сек. 5-11, лаб. 6-0, НКО, ЭП, МЭП, ПЭО, ЮО, ОВЭД, ОМТС ...)
2. Характеризация терапевтического пучка нейтронов + радиационная защита от нейтронов
3. Длительная генерация быстрых нейтронов для радиационного тестирования материалов
4. Тестирование препаратов адресной доставки бора
5. Реализация новых идей в ускорительном источнике нейтронов VITA
6. Развитие методик
 - визуализации бора
 - дозиметрии нейтронов
 - *in situ* стерилизации эндопротезов
 - протонной микроскопии
 - нейтронной дифрактометрии
 - измерения сечения и энергии продуктов реакции $^{11}\text{B}(p,\alpha)\alpha\alpha$
 - изготовления рентгеновских масок
 - ...

Спасибо за внимание!

