



VIII Конгресс физиков Беларуси  
15–17 апреля 2026 г., Минск



Научно-образовательный  
электронный портал  
ядерных знаний Республики  
Беларусь BelNET:  
вчера, сегодня, завтра



*С. Н. Сытова, В. В. Гавриловец, А. П. Дунец, А. Н. Коваленко,  
Е. И. Коваленко, З. И. Трафимчик, С. В. Черепица  
Институт ядерных проблем Белгосуниверситета*

[sytova@inp.bsu.by](mailto:sytova@inp.bsu.by)



# Что такое система управления ядерными знаниями

<https://www.iaea.org/ru/temy/upravlenie-yadernymi-znaniyami>

2

Управление ядерными знаниями - получение, сбор, передача, сохранение, поддержание и использование знаний, а также обмен ими имеют важное значение для развития и поддержания необходимых технических знаний и компетенций, необходимых для ядерно-энергетических программ и других ядерных технологий. МАГАТЭ оказывает государствам-членам помощь в поддержании и сохранении ядерных знаний.

IAEA  
Международное агентство по атомной энергии

Получение, сбор, передача, сохранение, поддержание и использование знаний, а также обмен ими имеют важное значение для развития и поддержания необходимых технических знаний и компетенций, необходимых для ядерно-энергетических программ и других ядерных технологий. МАГАТЭ оказывает государствам-членам помощь в поддержании и сохранении ядерных знаний.

Необходимо наращивать соответствующие экспертные знания и поддерживать их доступность в течение всего жизненного цикла ядерной технологии. Эффективное управление знаниями помогает решить эту задачу.

Новости

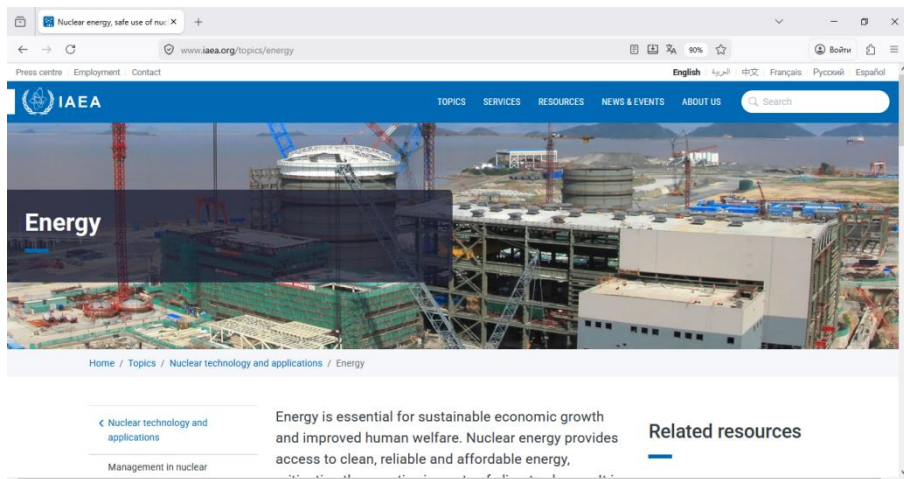
- Национальный институт ядерных наук и технологий поддержит МАГАТЭ в подготовке нового поколения специалистов (на англ. языке)
- Техническая академия Росатома — партнерский центр сотрудничества МАГАТЭ, работающий в трех программных областях одновременно



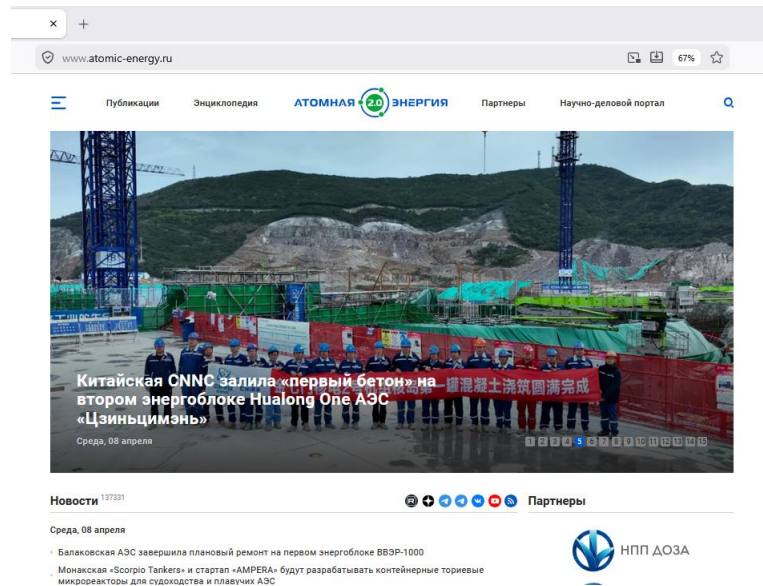
# Примеры порталов в области ядерных знаний

3

<https://www.iaea.org/>



<https://www.atomic-energy.ru/>





# Менеджмент ядерных знаний

4



# Использование свободного ПО



## Приоритеты:

- развитие национальной ИТ-индустрии в части разработки отечественного ПО, основанного на свободном ПО;
- приоритетное использование отечественного ПО на территории Республики Беларусь;
- использование свободного ПО, в том числе использование открытого ПО для разработки или сборки отечественного ПО;
- создание национального реестра отечественного ПО;
- стимулирование научно-исследовательского сектора как основы для развития отечественных ИКТ предполагает увеличение числа НИОКР по перспективным направлениям цифрового развития (искусственный интеллект, большие данные, интернет вещей, другое), включенных в ГП, ГНТП, тематические планы и иные перечни;
- создание информационных платформ и контента для повышения цифровой грамотности и роста профессиональных компетенций сотрудников;
- поддержку профессорско-преподавательского состава, осуществляющего подготовку специалистов, а также научных работников высшей квалификации по направлениям цифрового развития.

### **О Концепции обеспечения суверенитета Республики Беларусь в сфере цифрового развития до 2030 года**

Совет Министров Республики Беларусь ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Утвердить Концепцию обеспечения суверенитета Республики Беларусь в сфере цифрового развития до 2030 года (прилагается).
2. Министерству связи и информатизации в трехмесячный срок разработать и утвердить план мероприятий по реализации Концепции обеспечения суверенитета Республики Беларусь в сфере цифрового развития до 2030 года.
3. Настоящее постановление вступает в силу после его официального опубликования.

Премьер-министр Республики Беларусь

Р.Головченко



# Фреймворк *eLab* на основе свободного программного обеспечения – отечественный программный продукт

## Используемое СПО:

- *Debian GNU/Linux*
- *Web-server Apache*
- *Сервер баз данных Firebird*
- *Сервер приложений PHP*

Работа под Windows и Linux в многопользовательском режиме:

- с работой внутри корпоративной сети и в сети интернет,
- на отдельно выделенном компьютере;

- с вводом данных через заполнение веб-форм в режиме on-line;
- с разделением прав доступа разных категорий пользователей;
- через Web-интерфейс посредством широко распространённых браузеров.
- Работает на защищенном сервере,
- На стороне клиента ничего не устанавливается, достаточно браузера.
- Организация удаленного доступа через VPN, обеспечение протокола HTTPS.
- ПО *eLab* является открытым для модификаций пользователями.
- Позволяет в рамках одного установленного экземпляра продукта поддерживать одно множество лабораторий и организаций, причём разного профиля.
- Повышенные требования к системе защиты информации.

***Система по виду автоматизируемой деятельности относится к системам управления, сбора, хранения, обработки и передачи информации***





# Модификации фреймворка eLab

7

**eLab** – система электронного документооборота лаборатории

**eLab-GCM** – Информационная система аккредитованной испытательной лаборатории для контроля качества горюче-смазочных материалов

**eLab-Control** – для обеспечения контроля (надзора) в области ядерной и радиационной безопасности

**eLab-NM** – для учета и контроля ядерных материалов, радиоактивных отходов, отработавшего ядерного топлива

**eLab-Quality** – универсальный инструмент для деятельности аккредитованной испытательной лаборатории любого профиля в соответствии с ИСО 17025

**eLab-Science** – система управления контентом учебно-научного портала

**eLab-Arxiv** – специализированная архивная онлайн-система управления ядерными знаниями

**eLab-BeINPP** – система управления контентом Национального портала ядерных знаний Республики Беларусь

**eLab-IRS** – информационная система учета источников ионизирующего излучения, ядерного материала и радиоактивных отходов для предприятий и организаций Республики Беларусь

**eLab-LIMS** – система управления лабораторной информацией для хранения экспериментальных данных

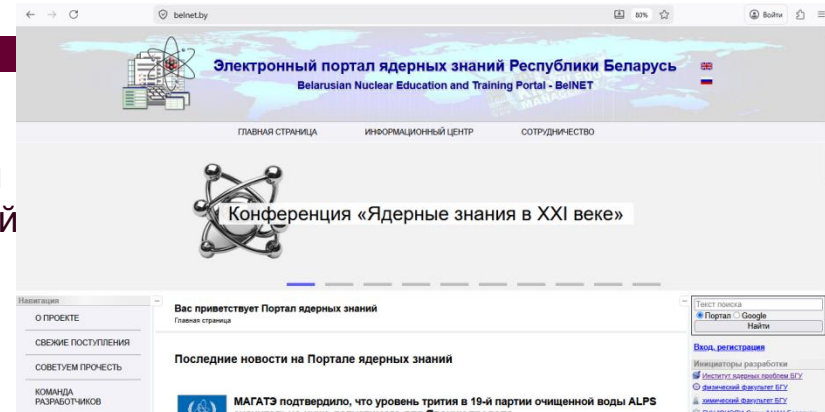
# Система управления контентом eLab-Science и белорусский портал ядерных знаний BeINET

8

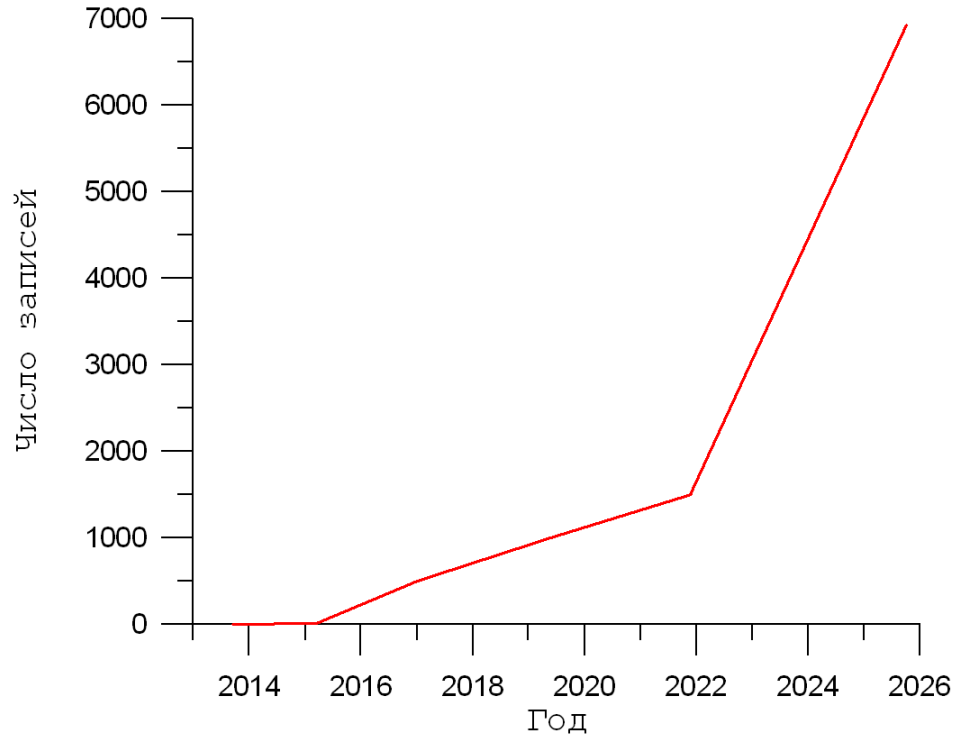
В рамках **eLab-Science** реализованы все необходимые функции портала, включая возможность удаленной правки структуры портала и занесения документов, разнообразной сортировки и фильтрации, а также два уровня доступа к документам в зависимости от прав пользователей, оригинальный механизм тестирования при выполнении лабораторных работ.

К настоящему времени *контент портала BeINET* составляет **свыше 7 тысяч записей**, включая актуальные новостные материалы с переднего края мировой ядерной науки, оригинальные труды в области фундаментальной и прикладной науки и практики, специально разработанные курсы и учебные материалы для студентов.

Целевая аудитория портала – студенты высших и средних учебных заведений, научные сотрудники и преподаватели, работники госучреждений, предприятий и организаций, использующие в своей деятельности ядерные и радиоактивные материалы, источники ионизирующего излучения, генерирующее оборудование.



# Белорусский портал ядерных знаний BelNET



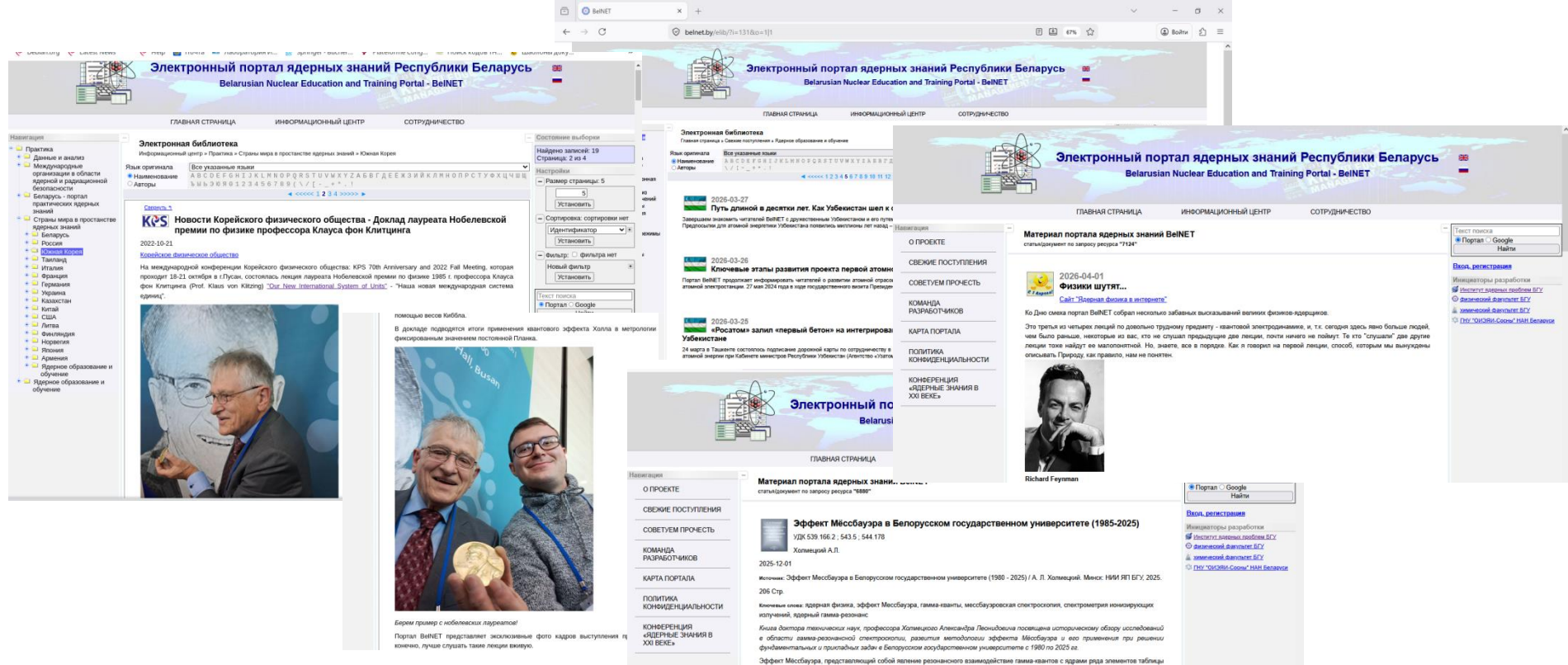
# Белорусский портал ядерных знаний BelNET:

вчера, сегодня, завтра

<https://belnet.bsu.by/>

<https://belnet.by/>

<https://new.belnet.by/>



The screenshot displays the BelNET website interface, which is the Belarusian Nuclear Education and Training Portal. The main header features the site's name in both Belarusian and English, along with navigation links for the main page, information center, and cooperation. The left sidebar contains a navigation menu with categories like 'Practice', 'Data and analysis', and 'International organizations'. The main content area is divided into several sections:

- Электронная библиотека (Electronic Library):** A search interface with filters for document type, author, and date. It shows search results for 'Новости Корейского физического общества - Доклад лауреата Нобелевской премии по физике профессора Клауса фон Клитцинга' (News of the Korean Physical Society - Report of the Nobel Prize laureate in Physics Professor Klaus von Klitzing).
- Электронная Библиотека (Electronic Library):** A section with a calendar of events, including '2026-03-27 Путь длиной в десятки лет. Как Узбекистан шел к...' and '2026-03-26 «Ростам залив «первый бетон» на интегрированном узле...»
- Материал портала ядерных знаний BelNET (Material of the portal of nuclear knowledge BelNET):** A featured article titled '2026-04-01 Физики шутят...' (Physicists joke...) with a photo of Richard Feynman.
- Эффект Мессбауэра в Белорусском государственном университете (1985-2025) (Mössbauer effect in Belarusian State University (1985-2025)):** An article about the work of Alexander Khomichyev, featuring a photo of him holding a medal.

The interface also includes a search bar, a registration link, and a footer with contact information.



# BeINET – основы классики ядерных знаний

<https://new.belnet.by/>



Научно-образовательный портал ядерных знаний Республики Беларусь BeINET (Belarusian Nuclear Education and Training)

Разделы: Архив, Контакты

## Учебные курсы

Навигация: РУС, Поиск, Вход/Регистрация

О проекте, Новости, Объявления, Свежие поступления, Карта портала

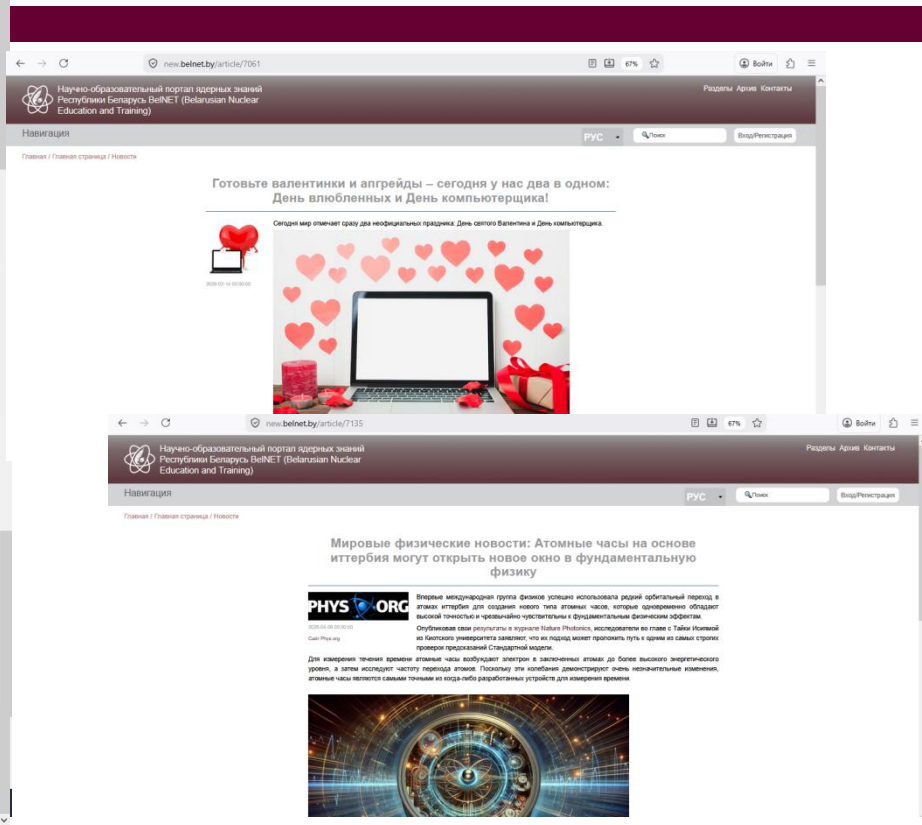
Родились сегодня: 8 апреля 1918: Август Вильгельм фон Гофман

### Последние новости на Портале ядерных знаний

- МАГАТЭ подтвердило, что уровень трития в 19-й партии очищенной воды ALPS значительно ниже допустимого для Японии предела** (IAEA, 2020-04-08 00:00:00)
- Новости нейтринной обсерватории IceCube: Зафиксирован внегалактический нейтринный пик** (ICECUBE, 2020-04-07 00:00:00)
- Ученые, работающие на нейтринной обсерватории IceCube на Южном полюсе, выявили четкий пик в энергетическом спектре высокоэнергетических нейтрино.**
- Как в Беларуси осуществляется безопасная и надежная транспортировка радиоактивных материалов?** (2020-04-08 00:00:00)
- В продолжение материалов "МАГАТЭ: Как осуществляется безопасная и надежная транспортировка радиоактивных материалов?" приводим основные**
- Весна в ЦЕРН — время для новых начинаний...** (CERN, 2020-04-05 00:00:00)
- Сегодня мы публикуем свежие фото из ЦЕРН. Без комментариев. Весеннее фото ЦЕРН img**

Logos: IAEA, RB, BNU, IAN, IZM, INET, IAN

© Lab-Science/BeINET. 2014-2020 гг.  
Замечания и предложения по структуре сайта просьба присылать: Светлане Ситовой (sitova@np.bsu.by)

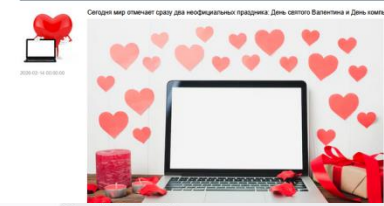


Научно-образовательный портал ядерных знаний Республики Беларусь BeINET (Belarusian Nuclear Education and Training)

Навигация: РУС, Поиск, Вход/Регистрация

## Готовьте валентинки и апгрейды – сегодня у нас два в одном: День влюбленных и День компьютерщика!

Сегодня мир отмечает сразу два неофициальных праздника: День святого Валентина и День компьютерщика.




### Мировые физические новости: Атомные часы на основе иттербия могут открыть новое окно в фундаментальную физику

**PHYS ORG**

Впервые международная группа физиков успешно использовала редкий орбитальный переход в атомах иттербия для создания нового типа атомных часов, которые одновременно обладают высокой точностью и чрезвычайно чувствительны к фундаментальным физическим эффектам.

Специально для результатов в журнале Nature Physics, исследователи во главе с Такео Итибэй из Нагояского университета в Японии, еще до начала работ проанализировали в форме их страны, проверив предсказаний Стандартной модели.

Для измерения точности атомные часы возбуждают лазером в замкнутом атоме до более высокого энергетического уровня, а затем исследуют частоту перехода атома. Поскольку эти колебания демонстрируют очень незначительные изменения, атомные часы являются самыми точными из когда-либо разработанных устройств для измерения времени.





# Лучшие мировые научные архивы

12



HOME | ABOUT | SUBMIT | NEWS & CHANNELS

## COVID-19 SARS-CoV-2 preprints from medRxiv and bioRxiv

bioRxiv posts many COVID-19-related papers. A reminder: they have not been formally peer-reviewed and should not guide health-related behavior or be reported in the press as conclusive.

25,508 Articles (19,315 medRxiv, 6,193 bioRxiv)

Most recent first Page 1: Articles 1-10 | Next >

### Antiviral innate immunity is diminished in the upper respiratory tract of severe COVID-19 patients

Ramos Benitez, M. J., Strich, J. R., Alehashemi, S., Stein, S., Rastegar, A., de Jesus, A. A., Bhuyan, F., Ramelli, S., Babayak, A., Perez-Valencia, L., Vannella, K. M., Grubbs, G., Khurana, S., Gross, R., Hadley, K., Liang, J., Mazur, S., Postnikova, E., Warner, S., Holbrook, M., Busch, L. M., Warner, B., Applefeld, W., Warner, S., Kadri, S. S., Davey, R. T., Goldbach-Mansky, R., Chertow, D. S.  
10.1101/2022.11.08.22281846 — Posted: 2022-11-13

### A myeloid program associated with COVID-19 severity is decreased by therapeutic blockade of IL-6 signaling

Hackney, J. A., Shivram, H., Vander Heiden, J., Overall, C., Orozco, L., Gao, X., West, N., Qamra, A., Chang, D., Chakrabarti, A., Choy, D. F., Combes, A. J., Courau, T., Fragiadakis, G. K., Rao, A. A., Ray, A., Tsui, J., Hu, K., Kuhn, N.

← → ↻ | arxiv.org

Cornell University

We gratefully acknowledge support from the Simons Foundation and member institutions.

arXiv

Search... All fields Search

Help | Advanced Search

Login

arXiv is a free distribution service and an open-access archive for 2,159,445 scholarly articles in the fields of physics, mathematics, computer science, quantitative biology, quantitative finance, statistics, electrical engineering and systems science, and economics. Materials on this site are not peer-reviewed by arXiv.

Subject search and browse:

Physics Search Form Interface Catchup

News  
Read about recent news and updates on arXiv's blog. (View the former "what's new" pages here). Read robots beware before attempting any automated download.

## Physics

- Astrophysics (astro-ph new, recent, search)  
includes: Astrophysics of Galaxies; Cosmology and Nongalactic Astrophysics; Earth and Planetary Astrophysics; High Energy Astrophysical Phenomena; Instrumentation and Methods for Astrophysics; Solar and Stellar Astrophysics
- Condensed Matter (cond-mat new, recent, search)  
includes: Disordered Systems and Neural Networks; Materials Science; Mesoscale and Nanoscale Physics; Other Condensed Matter; Quantum Gases; Soft Condensed Matter; Statistical Mechanics; Strongly Correlated Electrons; Superconductivity
- General Relativity and Quantum Cosmology (gr-qc new, recent, search)
- High Energy Physics - Experiment (hep-ex new, recent, search)
- High Energy Physics - Lattice (hep-lat new, recent, search)
- High Energy Physics - Phenomenology (hep-ph new, recent, search)
- High Energy Physics - Theory (hep-th new, recent, search)

## Subject Areas

- All Articles
- Animal Behavior and Cognition
  - Biochemistry
  - Bioengineering
  - Bioinformatics
  - Biophysics
  - Cancer Biology
  - Cell Biology
  - Clinical Trials\*
  - Developmental Biology
  - Ecology
  - Epidemiology\*

COVID-19 Quick Links

See COVID-19 SARS-CoV-2 preprints from

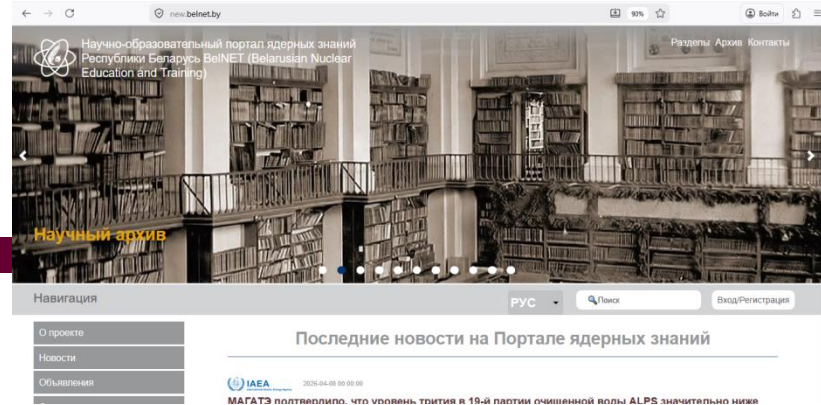
- arXiv
- medRxiv and bioRxiv

Important: e-prints posted on arXiv are not peer-reviewed by arXiv; they should not be relied upon without context to guide clinical practice or health-related behavior and should not be reported in news media as established information without consulting multiple experts in the field.



# Научный архив на новом BeNET

13



- Оперативное размещение 24/7 в открытом доступе научных публикаций, в том числе препринтов, научных отчетов и т.д. со строгим контролем авторских прав.
- Язык публикаций – английский, русский, белорусский с обязательным резюме на английском языке.
- Пользователи для загрузки подаваемых рукописей используют инструмент «кабинет пользователя» с ограничением доступа пользователя только к своим материалам, заполняя метаданные и загружая материал в pdf.
- Поданные материалы не проходят рецензирование, редактирование, набор и верстку текста перед публикацией в архиве, но проходят базовую автоматическую проверку текста в рамках системы полнотекстового поиска.
- За пользователями сохраняются авторские права на основе лицензии Creative Commons CC BY-SA 4.0 Attribution-ShareAlike.



# Научный архив на новом BeNET

14

## Физика

Лазерная физика  
Радиофизика и электроника  
Теория поля  
Физика высоких энергий  
Физика плазмы  
Физика элементарных частиц  
Ядерная астрофизика  
Ядерная физика

## Химия

Радиохимия  
Химия высоких энергий

## Энергетика и приборостроение

Атомная энергетика  
Ядерная техника и приборостроение

## Приложения

Применение ядерной физики и радиационных технологий в здравоохранении  
Радиационное материаловедение  
Радиоэкология и окружающая среда  
Ядерная и радиационная безопасность  
Информационные технологии





# Использование искусственного интеллекта и семантических технологий в ядерных знаниях

15

The screenshot shows the IAEA newscenter page for the article "Managing Nuclear Knowledge with Semantic Technologies". The page includes the IAEA logo, navigation menus, and a main article section. The article is dated May 27, 2021, and features a photo of a man in a blue shirt standing in a control room. The text discusses the nuclear sector's reliance on knowledge, information, and data, and the use of semantic technologies for management. A "Related Stories" section lists several articles, and a "Related Resources" section includes a link to "Management in nuclear".

The cover of the IAEA Nuclear Energy Series report "Exploring Semantic Technologies and Their Application to Nuclear Knowledge Management" (No. NG-T-6.15). The cover features a blue and white design with a central graphic of a stylized atom. The text on the cover includes "IAEA Nuclear Energy Series", "No. NG-T-6.15", and "Exploring Semantic Technologies and Their Application to Nuclear Knowledge Management". The cover also lists "Basic Principles", "Objectives", "Guides", and "Technical Reports". The IAEA logo is visible at the bottom.

The cover of the IAEA report "Artificial Intelligence for Accelerating Nuclear Applications, Science and Technology". The cover features a blue background with a stylized atom graphic in the center. The text on the cover includes "Artificial Intelligence for Accelerating Nuclear Applications, Science and Technology" and the IAEA logo at the bottom.

<https://www.iaea.org/newscenter/news/managing-nuclear-knowledge-with-semantic-technologies>

# Использование элементов искусственного интеллекта на портале BelNET

1. Предлагаемые к разработке методы и алгоритмы должны быть экономичными в реализации, требующими минимальных вычислительных ресурсов, для возможности их эффективной реализации на доступном серверном оборудовании.
2. Векторизация в рамках вычислительной лингвистики и моделей машинного обучения на базе статистических методов (преобразование текста в числовую форму).
3. Использование техник векторизации позволяет :
  - повысить эффективность обработки научных данных и документов, усиливая информационный обмен;
  - преобразовывать тексты в компактные числовые векторы, упрощая быстрый и точный поиск;
  - эффективно сравнивать публикации, формируя персонализированные рекомендации.
4. Для организации текстов в структуру используются методы классификации и кластерного анализа.
5. Классификация предполагает наличие заранее заданной структуры (гlossария) и алгоритм, который соотносит текст с этой структурой, определяя его класс.
6. Кластерный анализ – метод разделения объектов на группы (кластеры) по сходству. Цель: максимальное сходство внутри кластера, максимальное различие между кластерами. Это обучение без учителя.
7. Подбор подходящих метрик сравнения текстов по схожести с учетом особенностей контента документов предметной области.

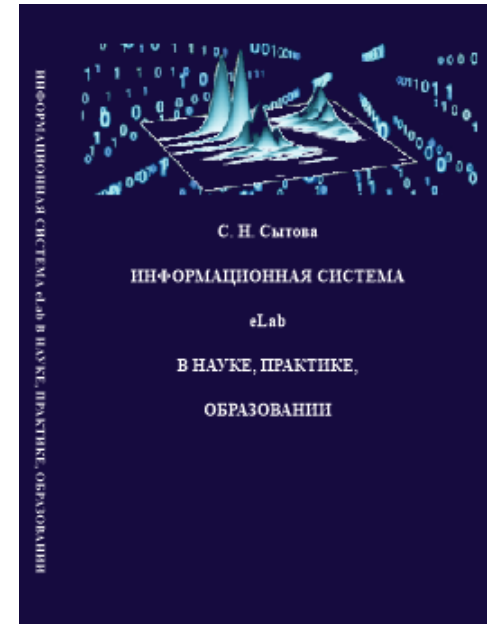
# Использование элементов искусственного интеллекта на портале BelNET

8. Алгоритмы формируют интеллектуальные инструменты для:
  - семантического анализа текстов и классификации научных публикаций;
  - обеспечения навигации по portalу;
  - извлечения ключевых терминов и концептов;
  - анализа цитирований и авторского вклада;
  - помощи в принятии этических решений;
  - выявления материалов, сгенерированных ИИ;
  - контроля уникальности и оригинальности.
9. Это в совокупности является реализацией принципов комплексной методологии цифровой интеграции ядерных знаний с использованием искусственного интеллекта и семантических технологий.
10. Дополнительно должна быть решена проблема информационной безопасности при применении ИИ.
11. Разработанные за 10 лет функционирования портала BelNET оригинальные материалы контента портала (корпус текстов) (препринты, рукописи, специально созданные для контента портала научные, новостные и учебные материалы, включая лекции и лабораторные работы с тестами к ним) являются хорошей основой, на которой будет обучаться большая языковая модель.

# Публикации

18

- Информационная система eLab для аккредитованных испытательных лабораторий на основе свободного программного обеспечения / С. Н. Сытова и др. // Информатика. 2017, № 3. С. 49–61.
- Information tool for multifarious scientific and practical research / S. Sytova // Engineering of Scintillation Materials and Radiation Technologies. Springer Proceedings in Physics. 2019. Vol. 227. Chapter 21. P. 281–292.
- Информационная система учета и контроля ядерного материала / С. Н. Сытова и др. // Доклады БГУИР. 2021. Т. 19, № 4. С. 94–102.
- Система управления ядерными знаниями в Республике Беларусь / С. Н. Сытова // Журнал БГУ. Физика. 2022, № 2. С. 87–98.
- Основы функционирования семантического портала ядерных знаний BelNET / С.Н. Сытова и др. // Информатика. – 2024. – Т. 21, № 2. – С. 7–23.





**Меня завораживает все непонятное.  
В частности, книги по ядерной физике –  
умопомрачительный текст**  
*Сальвадор Дали*

**Спасибо за внимание!**

**[sytova@inp.bsu.by](mailto:sytova@inp.bsu.by)**