

# Формирование системы управления ядерными знаниями на химическом факультете Белорусского государственного университета



*Т.А. Савицкая, д.х.н., профессор  
И.М. Кимленко, к.х.н., доцент  
А.В. Зураев, к.х.н., доцент*

# Исторический экскурс в стиле *storytelling*

- 2009 г. – старт ядерного образования на химическом факультете, специальность «Химия высоких энергий»
- 2010 г., август участие в Nuclear Knowledge Management School, Триесте (Италия)
- 2010г., ноябрь, участие в IAEA and ICTP Open Nuclear Energy Management School, Триесте (Италия)
- 2010 г., декабрь, проведение первого Международного семинара с участием экспертов МАГАТЭ в БГУ по МЯЗ
- 2011 г. издание учебника Nuclear Chemistry на английском языке
- 2013 г., январь, проведение второго Международного семинара с участием экспертов МАГАТЭ в БГУ по МЯЗ
- 2013 г. создание первого в РБ курса «Менеджмент ядерных знаний»
- 2014 г. НИИЯП БГУ создает портал BeINet, химфак участвует в наполнении контента
- 2014 г. химический факультет становится действительным членом CHERNE
- 2014 г. сотрудничество с Национальным институтом Ядерной науки и технологии комиссариата Франции по атомной энергии «CEA» по участию в проекте «ИРЛ в Европе»
- 2015 г. подписание Договора между БГУ и МАГАТЭ об участии в проекте «ИРЛ в Европе» (Сакле, Франция; Прага, Чехия)
- 2016 г. создание первых в РБ лекций в подкастинге по дисциплинам «МЯЗ», «Водоподготовка в ядерной энергетике», «Радиохимия»
- 2021 г. создание первого в РБ курса «Зеленые» технологии в атомной промышленности»
- 2022 г. открытие новой специальности магистратуры «Ядерная и радиационная безопасность»

# **Background** для старта ядерного образования на химическом факультете, специальность «Химия высоких энергий»



БЕЛАРУССКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра радиационной химии  
(и химико-фармацевтических технологий)



Е.П.Петряев

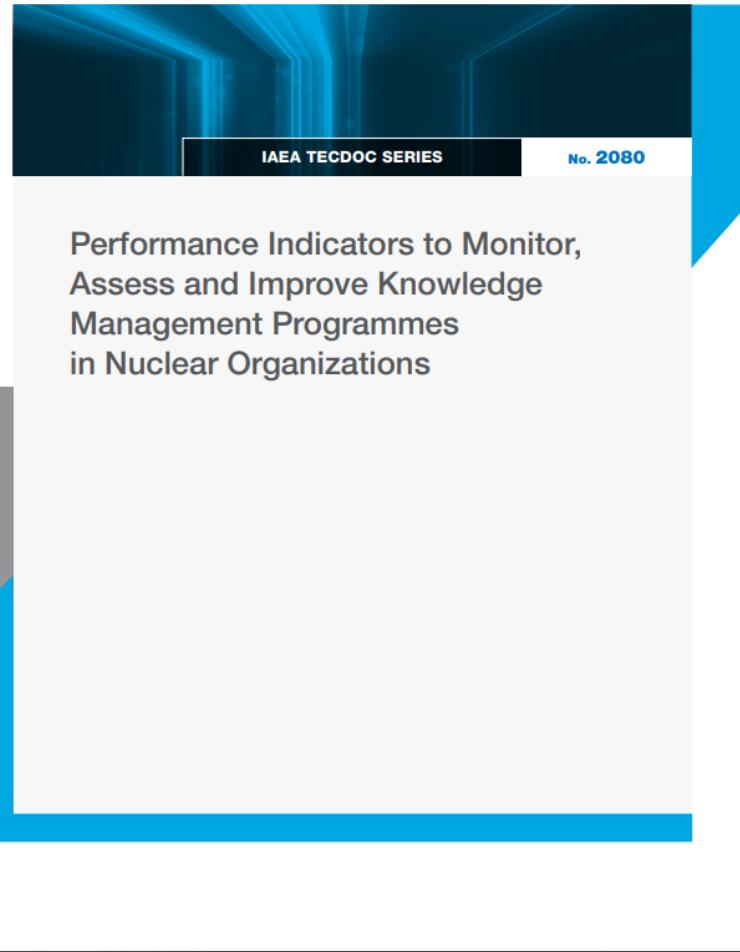


О.И.Шадыро



В.И.Гергалов

**storytelling.** The practice of relating personal recollections, impressions, perspectives, observations, and interpretations, typically with the aim of sharing a particular series of events that collectively convey a message that is of use to the listeners.



2010, the [IAEA](#) and [the Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics \(ICTP\)](#) in [Trieste](#) (Italy)





**IAEA**

International Atomic Energy Agency

## School of nuclear knowledge management: strategy, approach and achievements

**Andrey Kosilov, IAEA (INIS & NKM Section)**

School of Nuclear Knowledge Management  
23 – 27 August 2010  
Trieste, Italy

Trieste, August 2010

1



**Yanko Yanev, IAEA**



**Andrey Kosilov, IAEA**



**Anatoly Tolstenkov,  
Russia**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ УЧЕБНЫЙ СЕМИНАР**  
**с участием экспертов МАГАТЭ**  
**«Менеджмент ядерных знаний»**  
 (в рамках Государственной программы подготовки кадров для ядерной  
 энергетики Республики Беларусь на 2008 -2020 гг.)

**ОРГАНИЗАТОР :**  
 Белорусский государственный университет

**МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ СЕМИНАРА:**  
 1) 21 декабря 2010 г. – здание ректората БГУ (ул. Бобруйская 5а, За заседаний Ученого совета БГУ, 2 этаж)  
 2) 22-23 декабря 2010 г. – химический факультет БГУ , ауд.301

**ПРОГРАММА**

**21 декабря 2010 г.**

8.30 - 9.00	Регистрация участников
9.00 - 9.20	ОТКРЫТИЕ СЕМИНАРА
9.20- 10.50	1. Управление знаниями: основные понятия и определения, Косилов А. Н. 2. Программа МАГАТЭ по управлению ядерными знаниями, Косилов А. Н.
10.50 - 11.00	Перерыв
11.00 - 12.30	3. Общие вопросы управления ядерной информацией, Толстенков А. Н. 4. Международная система ядерной информации ИНСИ, Толстенков А. Н.
12.30 - 13.30	Обед
13.30 - 15.00	5. Методы и средства управления ядерными знаниями, Косилов А. Н. 6. Методы и средства сохранения явных знаний, Толстенков А. Н.
15.00 - 15.10	Перерыв
15.10 - 16.40	7. Требования и общие подходы к созданию порталов знаний, Толстенков А. Н. 8. Методология создания структуры знаний (таксономия) для систем сохранения знаний, Косилов А. Н.
16.40 - 17.30	Выступления представителей вузов Республики Беларусь

**22 декабря 2010 г.**

9.30 - 11.00	9. Управление ядерными знаниями как ключевой фактор при планировании человеческих ресурсов. Потеря знаний в ядерных организациях: управление рисками, Косилов А. Н.
11.00 - 11.10	Перерыв
11.10 - 12.40	10. Основные средства при выявлении и сохранении неявных знаний, Толстенков А. Н. 11. Выявление и сохранение неявных знаний с использованием техники концептуальных карт, Толстенков А. Н.
12.40 - 12.50	Перерыв
12.50 - 14.20	12. Состояние и перспективы ядерного образования в мире. Программа МАГАТЭ по координации деятельности стран-участниц в области ядерного образования. Косилов А. Н. 13. Примеры проектов МАГАТЭ по сохранению знаний, Толстенков А. Н.

**23 декабря 2010 г.**

9.30 - 11.00	14. Элементы эффективной системы управления знаниями, Косилов А. Н. 15. Экспертные миссии МАГАТЭ в поддержку управления знаниями, Косилов А. Н.
11.00 - 11.10	Перерыв
11.10 - 12.40	16. Оценка степени зрелости предприятий в области управления ядерными знаниями (лекция и практическое занятие), Толстенков А. Н.
12.40 - 12.50	Перерыв
12.50 - 14.20	17. ИТ-решения для поддержки деятельности в области Управления Знаниями, Толстенков А. Н. 18. Интегрирование ЯЭЗ в систему управления предприятием, Косилов А. Н.
14.20 - 15.00	19. Подведение итогов семинара . Вручение сертификатов.

**Контактная информация:**

Татьяна Александровна Савицкая  
 Заместитель декана по научной работе химического факультета БГУ, доцент  
 Тел. + 375 17 209 55 44  
 e-mail: SavitskayaTA@bsu.by



**Управление знаниями: основные  
 понятия и подходы**

Андрей Косилов

Минск, Республика Беларусь  
 21-23 декабря 2010

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**УЧРЕДЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ**  
**“БЕЛАРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ”**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
 УЧЕБНЫЙ СЕМИНАР  
 с участием экспертов МАГАТЭ**

**МЕНЕДЖМЕНТ ЯДЕРНЫХ ЗНАНИЙ**

Минск, 2010





Даты публикации

Авторы

Пожалуйста, используйте этот идентификатор, чтобы цитировать или ссылаться

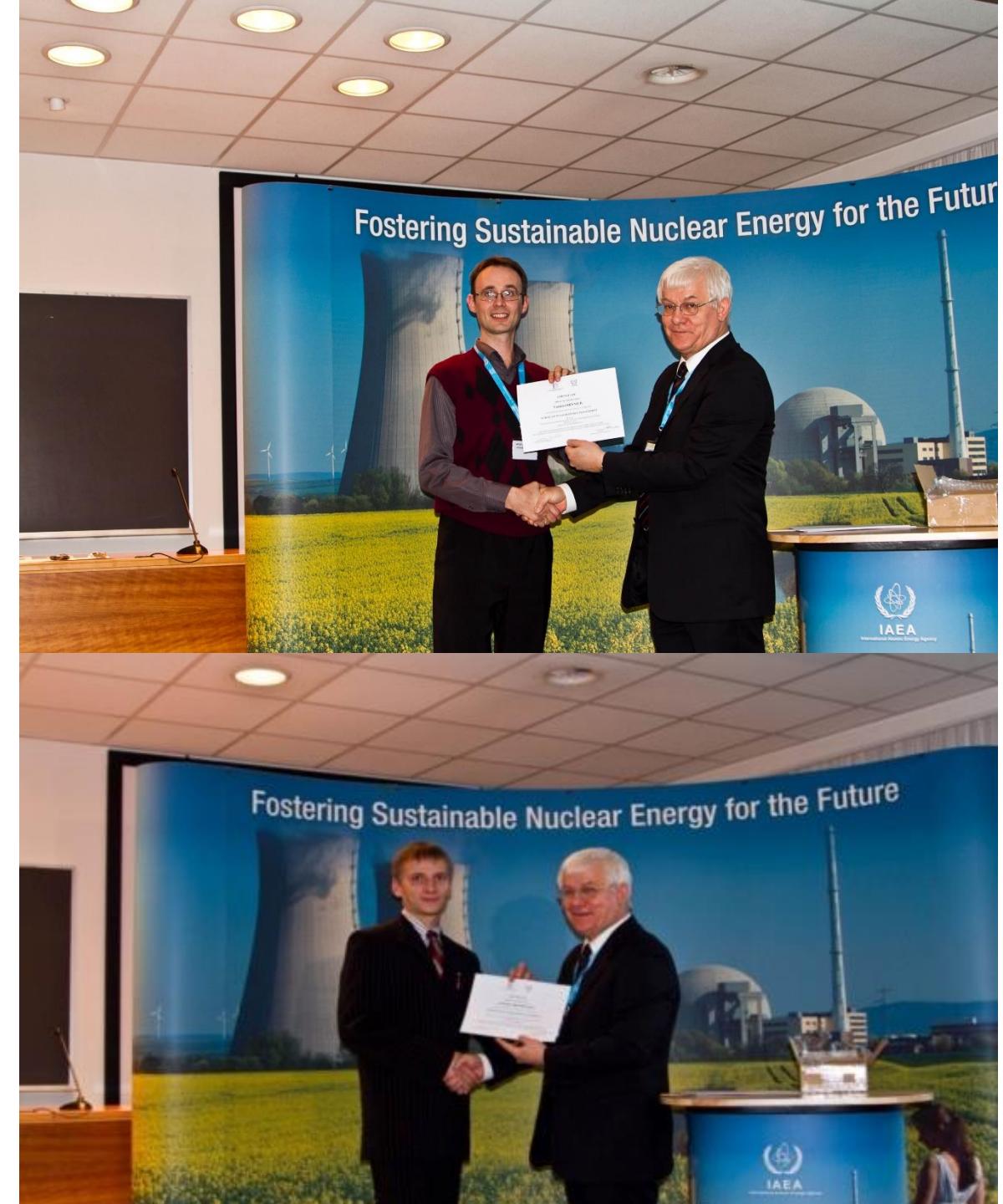
Заглавие документа: Учебная программа курса "Менеджмент ядерных знаний"

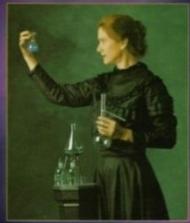
Авторы: Гринюк, Евгений Валерьевич

Тема: ЭБ БГУ::ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТОЧНЫЕ НАУКИ::Химия  
ЭБ БГУ::МЕЖОТРАСЛЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ::Организация и уг

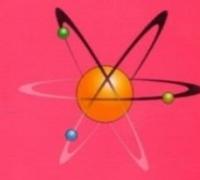
Дата публикации: 2013

**Информация от ИИ:** В Беларуси нет отдельной дисциплины «Менеджмент ядерных знаний» как таковой, однако элементы управления ядерными знаниями могут быть включены в образовательные образовательные программы, связанные с энергетикой, менеджментом или специальным менеджментом в сфере ядерных технологий.





## NUCLEAR CHEMISTRY



ИЗДАТЕЛЬСТВО  
БГУ

т.А.Савицкая,  
И.М.Кимлнко,  
О.И.Шадыро, БГУ

**САВИЦКАЯ Татьяна Александровна**  
Заведующий кафедрой радиационной химии и технологии ядерного топлива БГУ, кандидат химических наук, доцент. Автор более 200 научных работ и 1 учебных пособий. «Методика изучения отвечает широкой и междисциплинарностью. Учимо поэтому для авторской коллекции – специалисты в области физической, радиационной и радиохимии, в гражданской, и в области лингвистики – с другой, обобщенной для работы над данным учебным пособием. Оно адресовано не только химикам, но и физикам, химикам и всем тем, кому не безразлично будущее нашей планеты».

**КИМЛНКО Ирина Михайловна**  
Доктор кафедры радиационной химии и химико-фармацевтического факультета БГУ, кандидат химических наук, доцент. Автор более 70 научных работ и 1 монографии. «Материал учебного пособия за счет функции «чай в овечьем» позволяет одновременно совершенствовать химическую и языковую. Изначально на основе предбрюстия набор профессиоспециальных компетенций, соответствующих международным требованиям, которые предъявляются к специалистам ядерной отрасли».

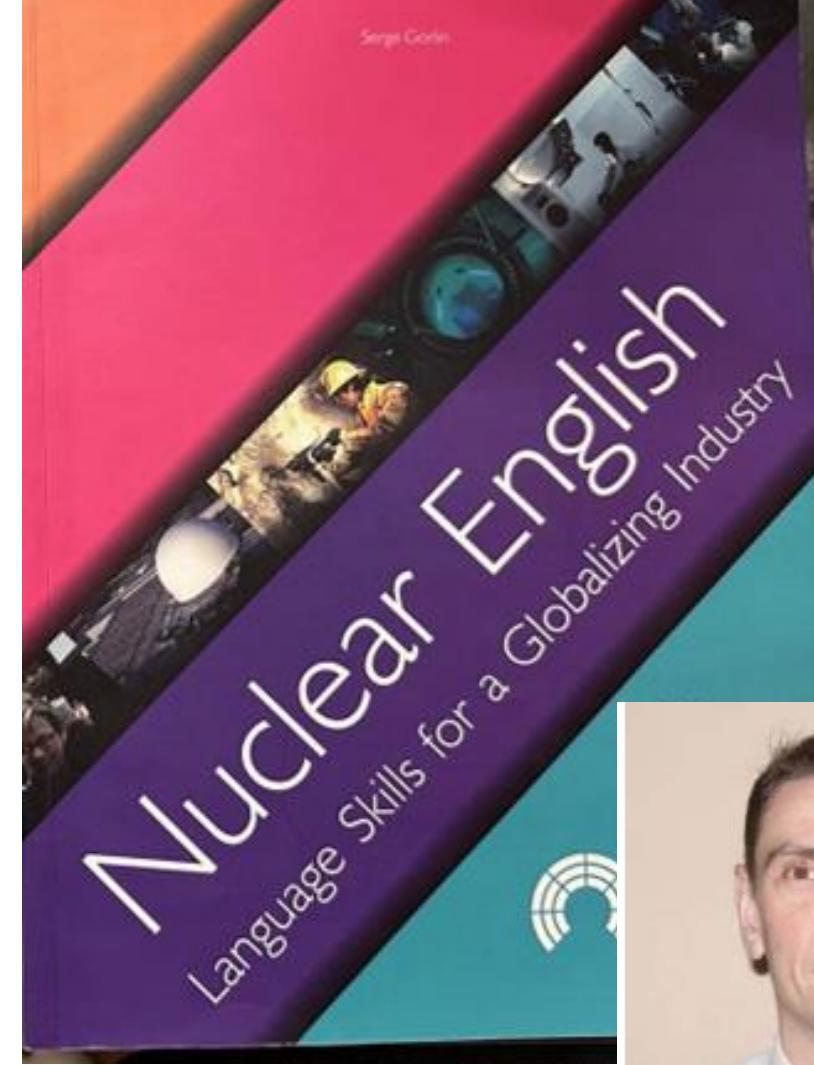
**ШАДЫРО Олег Иосифович**  
Заведующий кафедрой радиационной химии и химико-фармацевтического факультета БГУ, доктор химических наук, профессор. Автор более 250 научных работ и 2 монографий. «В учебном пособии содержатся теоретические сведения по основным разделам кафедры на английском языке, практические задания и практические занятия. Справочная документация, включая нормативные документы, нормативные документы для технического раздела и управление ядерными атомами. Эти проблемы сочленены практическими актуальными для развития экспертизы, основанной на знаниях. Использование необходимых грамматикой и универсальными образованием».

**НАПРЕЕВА Галина Александровна**  
Старший преподаватель кафедры английского языка химического факультета БГУ. Автор 19 научно-методических работ. «Методика изучения включает 16 практическо-структурно-ориентированных уроков, в которых решены стоящие перед преподавателем задачи: улучшение языковой компетентности, методичность, методичность».

**ПИТА Светлана Чеславовна**  
Старший преподаватель кафедры английского языка химического факультета БГУ. Автор 2 научно-методических работ. «Материал курса базируется на современной монографической литературе, научных статьях и учебных пособиях последних лет издания».

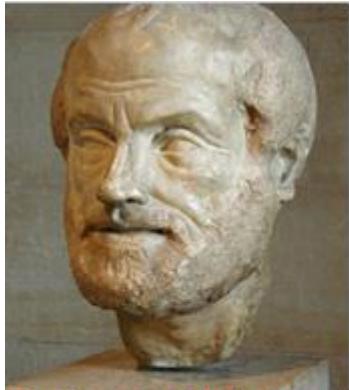
**МОНСЕНЧИК Лидияника Васильевна**  
Старший преподаватель кафедры английского языка химического факультета БГУ. Автор 7 научно-методических работ. «Материал курса базируется на современной монографической литературе, научных статьях и учебных пособиях последних лет издания».

Дипломом выставки «Атомэкспо», внедрение в учебный процесс БГУ, МГЭУ им. А.Д. Сахарова, университетов и организаций РФ (НИЯУ «МИФИ» (г. Москва), Институт атомной энергетики (г. Обнинск), Университет природы, общества и человека (г. Дубна), Учебный центр Объединенного Института ядерных исследований (г. Дубна).



**Serge Gorlin,  
WNA/WNU**

# Policy, strategy, vision and mission of BSU



Well begun is half done  
Aristotle



Prof. Michael Zhuravkov,  
First Vice-rector

## Nuclear Education at the BELARUSIAN STATE UNIVERSITY

IAEA Technical Meeting, Vienna, 12-15th December, 2011

- How to make the Nuclear Education at the BSU attractive for students and harmonized with the world tendencies? (*Lessons learned from Chernobyl: negative image of nuclear energy and education in the society*)
- What is the strategy to attract the highest calibre students?
- How to use national traditions of education for training in nuclear area?

# Policy, strategy, vision and mission of BSU

**Short-term strategy:** self-evaluation of the curricular programmes, benchmarking for best university programmes and practice to develop the nuclear workforce

**Mid-term strategy:** coordinating of the BSU, national authorities and industry to ensure the workforce acquires the needed skills, preparing first students for a professional career in nuclear related industry, academy and national authorities.

**Long-term strategy:** developing of the successful educational system for training national nuclear workforce that will include two levels in the academic education: Specialist's Degree (four or five years) and more advanced Degree, the Master's (two or one year).

# **Self-evaluation of nuclear education**

- A self-evaluation report (quarterly and annual) of BSU
- A self-evaluation report of teaching staff who takes part in nuclear education
- Review of courses and programmes
- Open lectures that are delivered by staff
- Regular seminars and discussions for sharing experience

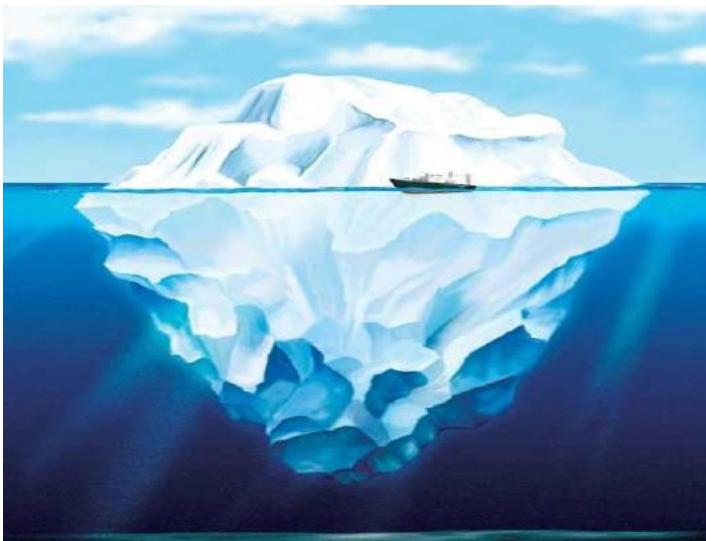
## **Web-based tools**

- Lectures in podcasting
- Videolabs
- Internet Reactor Laboratory

менные проблемы ядерной энергетики:  
первого этапа развития ,инновационные  
технологии будущего , ядерное образование,  
управление ядерными знаниями и риск ядерного  
распространения».

проф. В.М. Мурогов  
2012

# Сохранение неявных знаний в новом формате- лекции в подкастинге В.М.Мурогов



Национальный Исследовательский  
Ядерный Университет (НИЯУ МИФИ)  
МЦЯО - ИАТЭ

«Современные проблемы ядерной энергетики:  
итоги первого этапа развития ,инновационные  
технологии будущего , ядерное образование,  
управление ядерными знаниями и риск ядерного  
распространения».

проф. В.М. Мурогов  
2012

Современные проблемы  
ядерной энергетики



Содержание	Время
Slide Title	03:09
► Национальный Исследовательский Ядерный Университет (НИЯУ МИФИ) МЦЯО - ИАТЭ	
Slide 2	00:44
2всввс	04:41
Trends – Energy cons...	02:42
Slide 5	05:30
Slide 6	01:41

80 Minutes 15 Seconds Remaining

# Менеджмент ядерных знаний

## Nuclear Knowledge Management

Татьяна Савицкая, к.х.н., доцент

Химический факультет

Белорусский государственный университет



Отдельный проект Министерства образования Республики Беларусь



лекции  
в подкастинге

Менеджмент ЯЗ

Содержание Поиск

Slide Title Время

Менеджмент ядерны... 00:54

Содержание Contents 00:14

Введение I  
Введение I  
Постиндустри... 77 М

1 / 105 | Воспроизведение 00:02 / 00:54

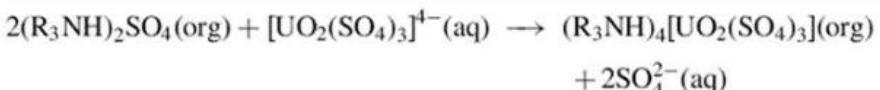
# Новый формат-

## Переработка урановой руды

4. Избирательное выделение урана из раствора  
Ионный обмен



Экстракция аминами



Экстракция трибутилфосфатом  
 $\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2$  кристаллизуют (или осаждают пероксид  $\text{UO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) и прокаливают, образуется  $\text{UO}_3$ .

Основы химии ЯТЦ

Содержание Поиск

Slide Title Время

Переработка уранов... 01:19

Переработка урановой руды

Переработка уранов... 00:53

Металлический уран 00:28

Металлический уран 01:30

Ядерное топливо 00:54

Получение ядерного ... 00:45

44 Minutes 32 Seconds Remaining

19 / 54 | Воспроизведение 00:01 / 01:04

# Новый формат- лекции в подкастинге

## Водоподготовка в атомной энергетике/ Водоподготовка и водно-химические режимы АЭС



Для студентов  
специальности «Химия высоких  
энергий»

Лекции – 20 ч.  
Лабораторные – 12 ч.  
Практические – 7 ч.  
КСР – 4

### Лекция 1

Профессор кафедры физической химии  
Савицкая Татьяна Александровна

Химический факультет БГУ, 2015/2016 гг.

Водоподготовка

Савицкая Татьяна Александровна  
Кандидат химических наук, доцент

Схема	Поиск
Заголовок слайда	Длительность
▶ Водоподготовка в атомн... 00:27	
▶ Содержание лекции 00:16	
▶ Энергетическая стратег... 03:16	
▶ Энергетическая стратег... 01:55	
▶ После Фукусимы : вопр... 00:44	
▶ Япония готова вернуть ... 00:32	
▶ Экотехнологии в ядерно... 01:08	
▶ Энергетическая стратег... 00:14	
▶ Энергетическая стратег... 01:05	
▶ Стоимость электроэнерг... 00:35	
▶ Роль воды для безопасн... 00:25	

# Новый формат: видеоинструкции в лабораторном практикуме

Моделирование процесса очистки сточных вод спецпрачечных атомных электростанций от поверхностно-активных веществ и радионуклидов **кобальта** : методические указания к лабораторной работе, организованной по кооперативному принципу : для студентов химического факультета, обучающихся по специальности 1-31 05 03 «Химия высоких энергий»



Вideoинструкция

# 2014 г. сотрудничество с Национальным институтом Ядерной науки и технологии комиссариата Франции по атомной энергии «СЕА» по участию в проекте «ИРЛ в Европе»



# *Online* Internet Reactor Laboratory – IAEA project



## Договор между БГУ и МАГАТЭ об участии в проекте «Интернет-реактор Лаборатория»

В 2015-2019 гг. студентам химического факультета был предоставлен виртуальный доступ к исследовательскому реактору ISIS Национального института Ядерной науки и технологии комиссариата Франции по альтернативной и атомной энергии «СЕА».



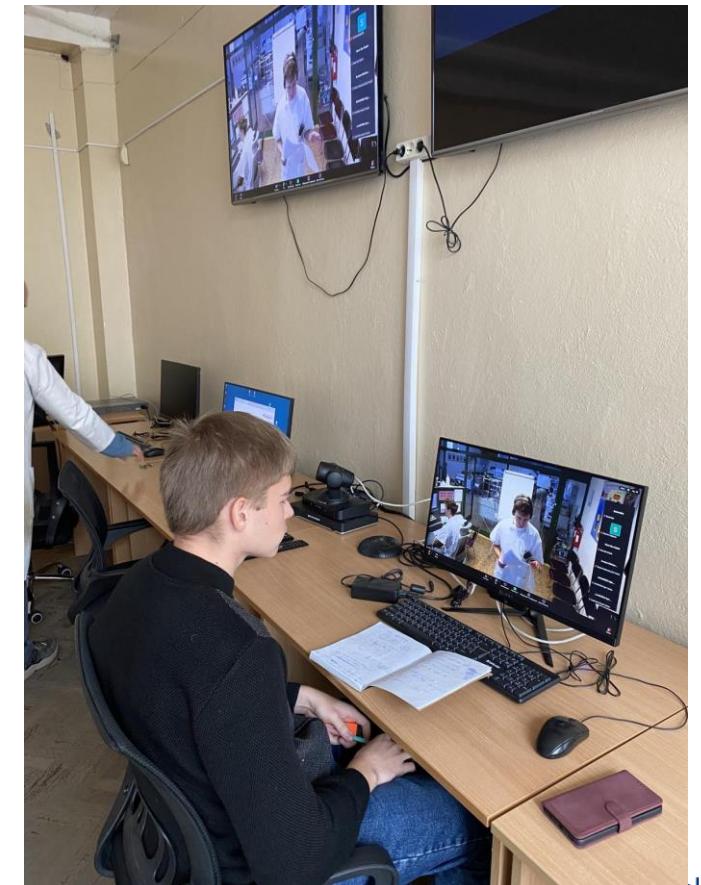
# Интернет-реактор Лаборатория

## Договор между БГУ и МАГАТЭ об участии в проекте «Интернет-реактор Лаборатория»

С 2021 г. студентам химического факультета предоставлен виртуальный доступ к исследовательскому реактору Технического университета Праги (Чехия).

В ноябре 202 г. проходит очередной цикл он-лайн трансляций.

Участники: Беларусь, Тунис, Танзания, Узбекистан.



# Студенческий конкурс «ХакАтом»



# Подготовка кадров высшей квалификации в Российской Федерации



- Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
- Санкт-Петербургский государственный университет
- Обнинский институт атомной энергетики

4 выпускника магистратуры, 2 выпускника аспирантуры.

Защищена кандидатская диссертация по специальности  
1.4.13 – Радиохимия (Скребкова А.С.)

Особенности взаимодействия лизоцима с мирамистином, амикацином, левофлоксацином и даларгином по данным радиохимических и спектроскопических методов анализа

# *Offline* студенческая практика на исследовательском реакторе Томского политехнического университета

Май 2024 г.



# Студенческая практика

**Международная студенческая практика**  
на базе Объединенного института ядерных исследований (Дубна), 2025 г.



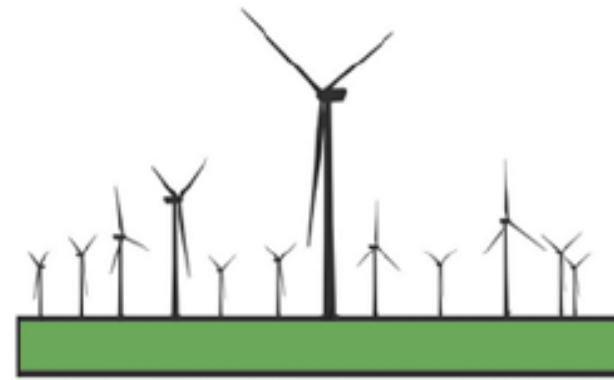
# Студенческая практика: Институт мозга человека имени Н.П. Бехтеревой



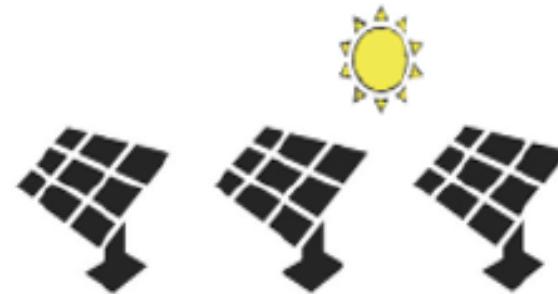
# Зеленая таксономия ЕС (2022 г.): Включение атомной энергетики в зеленые виды энергии



26 га/ГВт(э)



25000 га/ГВт(э)



3400 га/ГВт(э)

# Стратегия? Декарбонизация = Углеродная нейтральность



Инициатива МАГАТЭ *Atoms4NetZero* помогает странам использовать возможности ядерной энергетики для достижения **углеродной нейтральности**

# Зеленые технологии в атомной промышленности

## Лекция 3

для студентов магистратуры специальности  
1-100 80 01 Ядерная и радиационная безопасность

**Профессор Савицкая Татьяна Александровна**

Химический факультет БГУ, Минск, ноябрь 2024



# Green Separation Techniques for Nuclear Waste Management

Зеленые растворители в ядерных технологиях

**Sc-CO<sub>2</sub>**

**IIs**

**RTILs**

**DES**

Сверхкритический CO<sub>2</sub>

Ионные жидкости

Глубокие эвтектические растворители



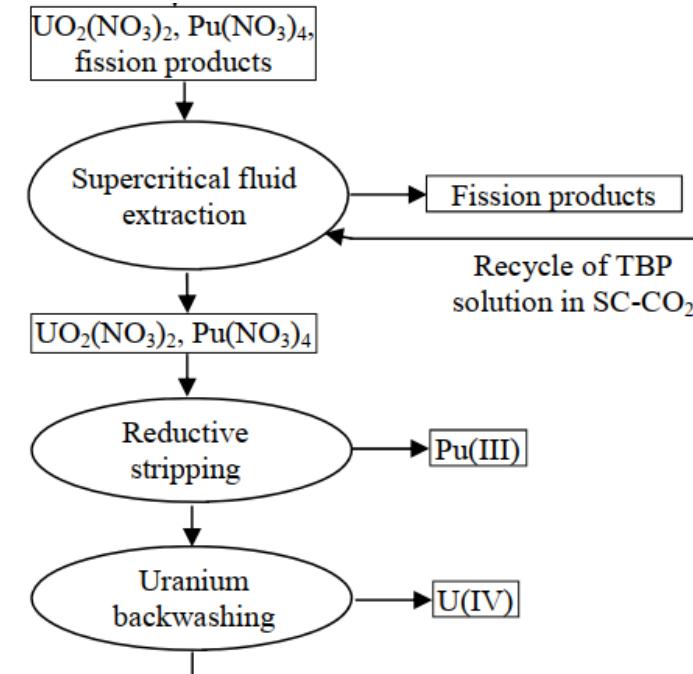
## Dissolution and Separation of Lanthanides and Actinides in Sc-CO<sub>2</sub>

Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
----	----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



DES-rich phase

Water-rich phase



# Спасибо за внимание!



# Через 15 лет награда нашла героя

