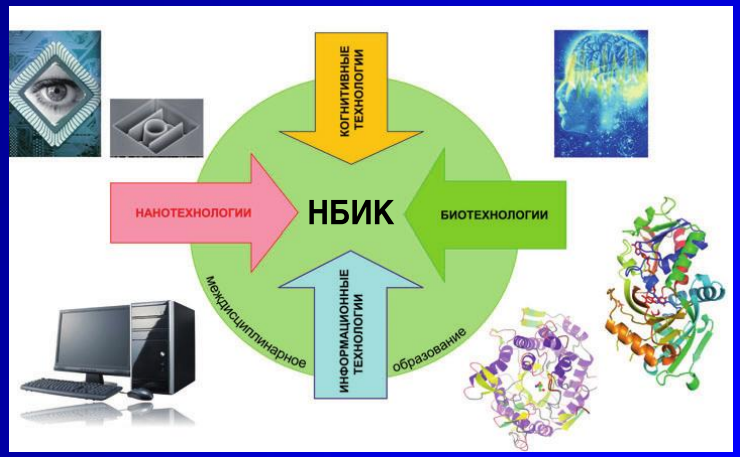
Профессор
Баксанский Олег Евгеньевич
Институт философии РАН



Конвергенция: естественнонаучные методы познания в социально-гуманитарной сфере

Конвергенция

НБИКС – новая парадигма развития науки будущего

«.....Пространство конвергентных технологий приобретает еще одно измерение – социально - гуманитарное, а конвергентное единство Нано -, Био -, Инфо -, Когнитивных технологий дополняется Социально-гуманитарными технологиями, становясь уже НБИКС - технологиями. Это расширение конвергентных наук в далекую, казалось бы, от них гуманитарную область стало логическим итогом первого этапа развития НБИКС»

Конвергенция

ПОЗНАНИЕ

Естественнонаучное познание	Гуманитарное познание
1. Носит объективный характер	1. Носит субъективный характер
2. Предмет познания типичен	2. Предмет познания индивидуален
3. Историчность не обязательна	3. Всегда исторично
4. Создает только знание	4. Создает знание, а также мнение и оценку познаваемого предмета
5. Естествоиспытатель стремится быть сторонним наблюдателем	5. Гуманитарий неизбежно участвует в исследуемом процессе
6. Опирается на язык терминов и чисел	6. Опирается на язык образов

Основные направления исследований

- Идентификация подлинности объектов
- Точная датировка артефактов и материалов
- Химический (включая радиохимический) анализ артефактов и материалов
- Визуальная реконструкция утраченных фрагментов артефактов
- ДНК – анализ органических останков
- Компьютерная 3D-реконструкция и визуализация археологических объектов и комплексов
- Обнаружение, анализ и восстановление скрытых изображений

Основные объекты исследований

- Письменные документы, содержащие прямые или косвенные указания на временной период
- Ископаемые стволы деревьев, пригодные для анализа погодичного прироста древесины
- Ископаемые органические останки, содержащие изотоп углерода C^{14} (радиоуглеродное датирование археологических объектов)
- Ископаемые органические останки, содержащие генетические материалы для анализа ДНК
- Ископаемые неорганические останки (металлические орудия труда и оружие, керамика и др.)
- Произведения искусства, живописи, архитектуры, ювелирные украшения

Методы исследований

- **Рентгеновские исследования, включая синхротронный рентгеновский анализ:**

  - Спектроскопия EXAFS/NEXAFS
  - Рентгеновский флуоресцентный анализ (XRF)
  - Рентгеновская радиография (включая фазовоконтрастную - радиографию) (XRR)
  - Рентгеновская топотомография (включая микротомографию) (XR Topotomography, MicroCT)
  - Порошковая рентгеновская дифракция (XRD)
  - Рентгеновское рассеяние (малоугловое, широкоугловое) (SAXS/WAXS)

- **Нейтронные исследования:**

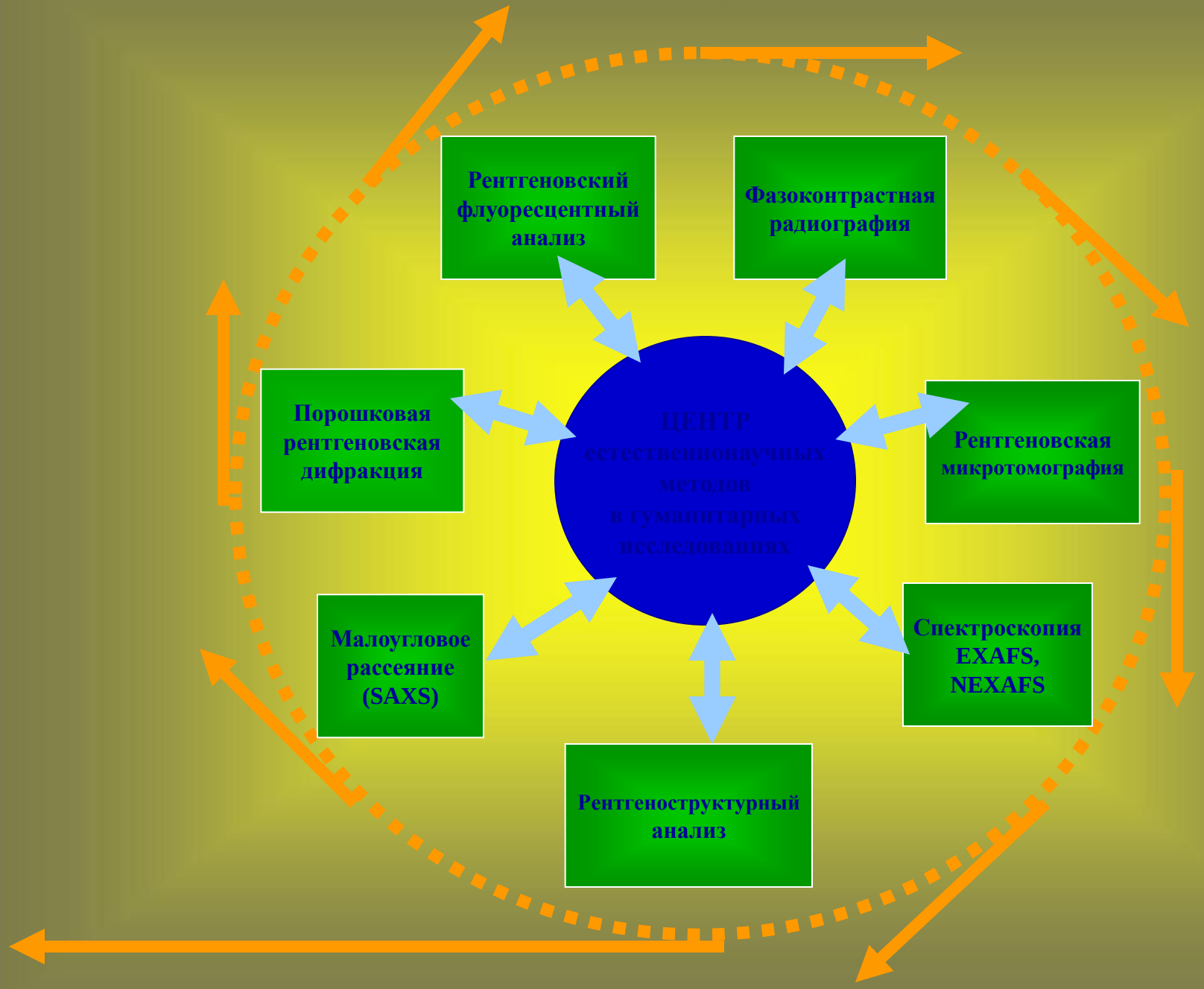
  - Нейтронная радиография (NR)
  - Нейтронно-активационный анализ (NAA)

Методы исследований

- **Микроскопия и спектроскопия:**
  - Оптическая микроскопия
  - Растровая электронная микроскопия с элементным микроанализом
  - Атомно-силовая микроскопия
  - Инфракрасная (ИК) микроскопия и спектроскопия
  - Ультразвуковая микроскопия
  - Рамановское рассеяние и спектроскопия

- **Математическое моделирование и IT-технологии 3D-реконструкций**
- **Химический и радиохимический (C^{14}) анализ**
- **Анализ ДНК**
- **Хромотография газовая и жидкостная**
- **Масспектрометрия**
- **МРТ, ПЭТ**

Конвергенция



Конвергенция

ЦЕНТР
естественнонаучных методов в гуманитарных исследованиях

5-6 чел	**Лаборатория рентгеновских и синхротронных методов исследования**
3-4 чел	**Лаборатория нейтронного анализа**
3-4 чел	**Лаборатория математического моделирования и 3D реконструкций**
3-4 чел	**Лаборатория физико-химических методов анализа**
3-4 чел	**Лаборатория анализа ДНК**
4-5 чел	**Лаборатория микроскопии (РЭМ, АСМ, ИКМ, УЗМ, ОМ)**
3-4 чел	**Лингвистическая лаборатория**

Оборудование

	Название оборудования		Фотография оборудования
	Bruker PICOFOX **Рентгенофлуоресцентный энергодисперсионный спектрометр с полным внешним отражением предназначен для проведения полного следового анализа методом РФА, например – анализ содержания тяжёлых металлов (хром, мышьяк, свинец) с точностью существенно больше пороговых значений, исследования металлопротеинов, определения стехиометрических соотношений металлов в энзимах, установления биологической функции металлов, измерять следовые элементы при количестве пробы в пределах миллиграмм, проводить быстрый следовой количественный анализ летучей ртути в стеклянных пробах, токсикологических анализ, мониторинг содержания онкологических препаратов в крови, элементный анализ наночастиц, быстрый анализ для контроля загрязнений и др.**		

Оборудование

	Название оборудования		Фотография оборудования
	HECUS S3-MICRO **Система мало- и широкоуглового рассеяния рентгеновского излучения применяется для изучения твёрдых образцов, гелей, макромолекулярных растворов, полимеров, тонких плёнок, а также для решения задач биомедицины фармакологии, пищевой промышленности и при контроле качества. Позволяет решать задачи построения моделей биомакромолекул, структура которых неизвестна или известна частично, определения структурных параметров (распределения по размерам, формы) пор в различных веществах, восстановления структуры кластеров в частично упорядоченных системах, определения структурных параметров вкраплений в твёрдой матрице и др.**		

Оборудование

	Название оборудования		Фотография оборудования
	Дифрактометр Bruker D8 Advance **Предназначен для решения задач рентгеновской дифрактометрии порошков и поликристаллов методами рентгенофазового анализа (определение качественного состава образца, количественное определение компонентов образца), определения кристаллической структуры исследуемого вещества (прецезионное определение параметров элементарной ячейки, полнопрофильный анализ – метод Ритвельда), определения разметра кристаллитов в области когерентного рассеяния поликристаллического образца, исследование текстуры в поликристаллических материалах.**		

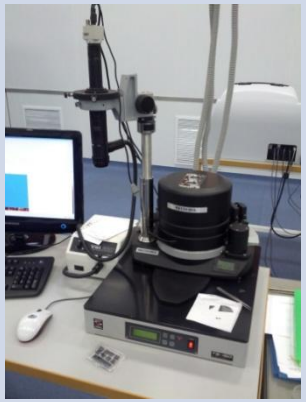
Оборудование

	Название оборудования		Фотография оборудования
	Рентгенофлуоресцентный спектрометр Bruker S4 Pioneer **Предназначен для безэталонного многоэлементного анализа порошковых проб, прессованных таблеток, сплавленных дисков различных материалов, жидкостей, минералов, руд, керамики, металлов, стёкол, полимеров, углеводородов, для исследований малых и нестандартных проб, для анализа микропримесей.**		

Оборудование

	Название оборудования		Фотография оборудования
	Электронно-ионный растровый микроскоп *Helios* **Разрешение:** **электронной колонны** **@ 15 кВ 0.9 нм** **@ 1 кВ 1.4 нм** **ионной колонны** **@ 30 кВ 5 нм** **- Энергодисперсионный микроанализ EDXS (разрешение 128 эв).** **- Напыление вольфрама, углерода, - платины, травление йодом.** **- Микроманипулятор *Omniprobe.***		

Оборудование

	Атомно-силовые микроскопы Ntegra Prima(NT-MDT) – 4 шт. **ИНТЕГРА Прима – НаноЛаборатория, поддерживающая все основные методики АСМ и СТМ. Может быть сконфигурирована для проведения узкоспециализированных исследований**		
	Установка контактной профилометрии Bruker DektakXT AdvancedSystem **Установка предназначена для контактного измерения профиля поверхности.**		
	Микроскоп Nikon		

Ближайшие задачи

Наскальные изображения и стелы: идентификация пигментов, определение их состава, источника сырья

Разработка методов датирования изображений по компонентам патины

Выявление следов использования металлических орудий при выполнении изображений и определение состава металла

Ближайшие задачи

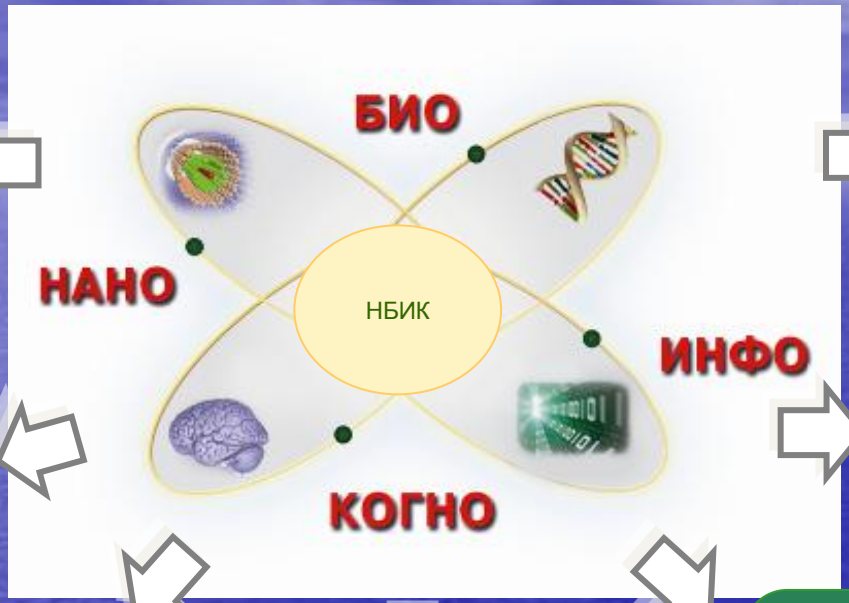
Нейтронно-активационый анализ керамики (NAA) и создание базы региональных эталонов для ключевых памятников России

Ближайшие задачи

Лингвистические исследования

- Базы данных. Дешифровка с применением IT
- Анализ текстов
- Анализ речи
- Психофизиологические факторы, связанные с коммуникативным поведением

Конвергенция



Воздействие на психофизио-логическую сферу человека

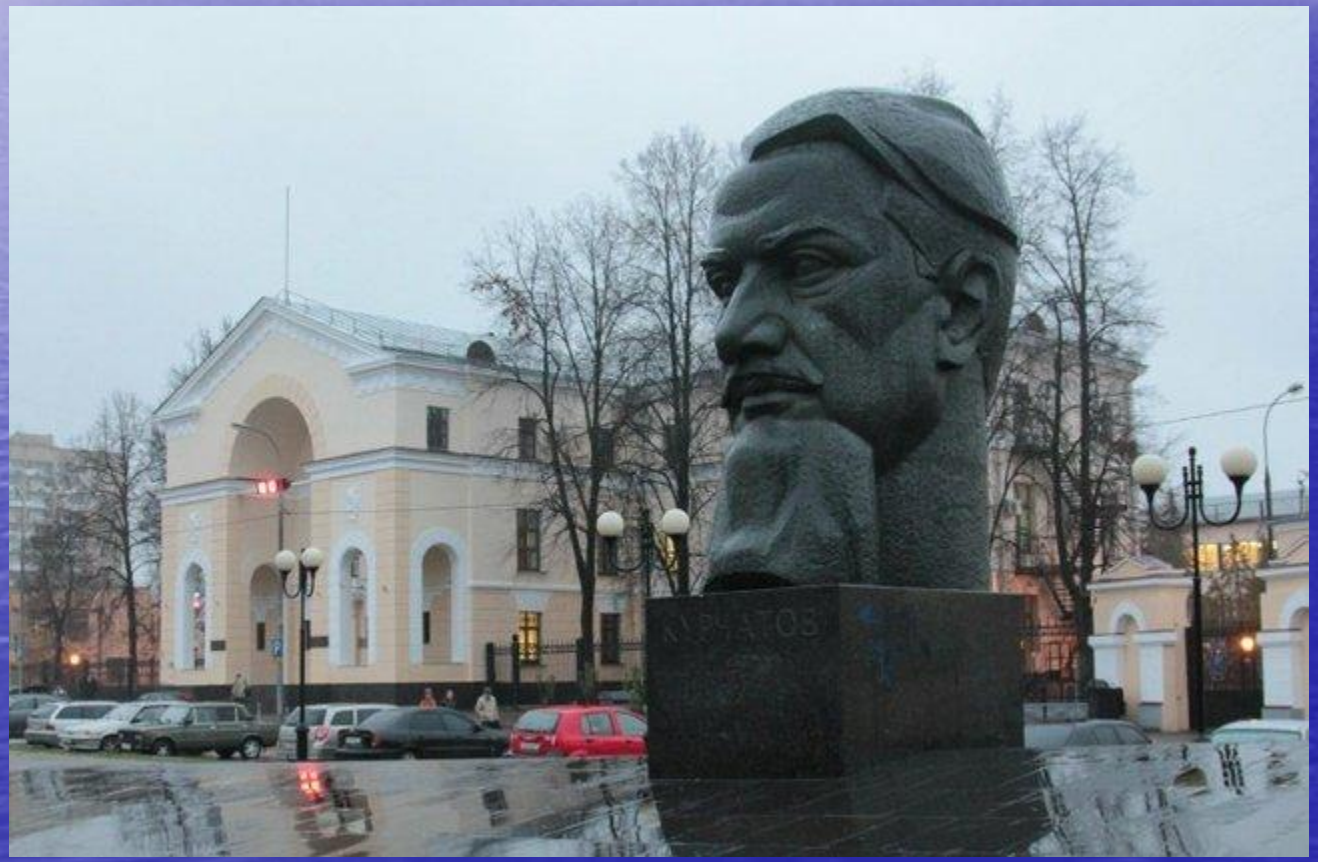
Распределённые информационно-измерительные системы

Новые интерфейсы «человек - внешняя среда»

Искусственные органы

Микро- и нанороботы

Целевая доставка веществ

Генетическое модифицирование живых структур

Спасибо за внимание!