

# научно-исследовательские организации с ядерными установками в нашем регионе

**Воробьев С.И.**

Учитель физики и астрономии:  
МОУ ГСОШ №8 (Центр Образования);  
МОУ Вечерняя (сменная) СОШ.

# Содержание Проекта

- *Что такое ионизирующее излучение?*
- *Виды ионизирующих излучений:*
  1. *Альфа-излучение;*
  2. *Бета-излучение;*
  3. *Гамма-излучение.*
- *Источники ионизирующих излучений.*
- *Виды источников ионизирующих излучений.*
- *Производственный и научно-технологический потенциал атомной энергетики России.*
- *Исследовательские ядерные установки г. Гатчины.*
- *Ленинградская атомная электростанция (ЛАЭС), г. Сосновый Бор.*

# Практическая ценность Проекта

Материалы настоящей работы могут быть использованы при изучении:

**1. 8 класс; ОБЖ:**

**Тема: «Техногенные ситуации и радиационно-опасные объекты».**

**2. 9 класс; Физика:**

**Темы: а). «Ядерный реактор»;**

**б). «Атомная энергетика»;**

**в). «Биологическое действие радиации».**

**3. 11 класс; Физика:**

**Темы: а). «Радиоактивность»;**

**б). «Деление ядер урана. Ядерный реактор»;**

**в). «Ядерная энергетика».**

# Ионизирующее излучение

*Ионизирующее излучение было открыто сравнительно недавно.*

Ионизирующее излучение представляет собой потоки заряженных и нейтральных частиц, а также электромагнитных волн. При прохождении через вещество ионизирующее излучение вызывает в нём ионизацию, т.е. превращение нейтральных, устойчивых атомов и молекул вещества в электрически заряженные, возбужденные, неустойчивые частицы. Это сложное излучение, включающее в себя излучения нескольких видов.

# Виды ионизирующих излучений

- **Альфа-излучение** – ионизирующее излучение, состоящее из альфа-частиц (ядер гелия), испускаемых при ядерных превращениях. Альфа-частицы распространяются на небольшие расстояния: в воздухе – не более 10 см, в биоткани (живой клетке) – до 0.1 мм. Они полностью поглощаются листом бумаги и не представляют опасности для человека, за исключением случаев непосредственного контакта с кожей.
- **Бета-излучение** – электронное ионизирующее излучение, испускаемое при ядерных превращениях. Бета-частицы распространяются в воздухе до 15 м, в биоткани – на глубину до 15 мм, а в алюминии – до 5 мм. Одежда человека почти на половину ослабляет их действие. Они практически полностью поглощаются оконными стеклами и любым металлическим экраном толщиной в несколько миллиметров. Но при контакте с кожей они также опасны.
- **Гамма-излучение** – фотонное (электромагнитное) ионизирующее излучение, испускаемое при ядерных превращениях и распространяющееся со скоростью света. Гамма-частицы распространяются в воздухе на сотни метров и свободно проникают сквозь одежду, тело человека и значительные толщи материалов. **Это излучение считают самым опасным для человека!**

# Источники ионизирующих излучений

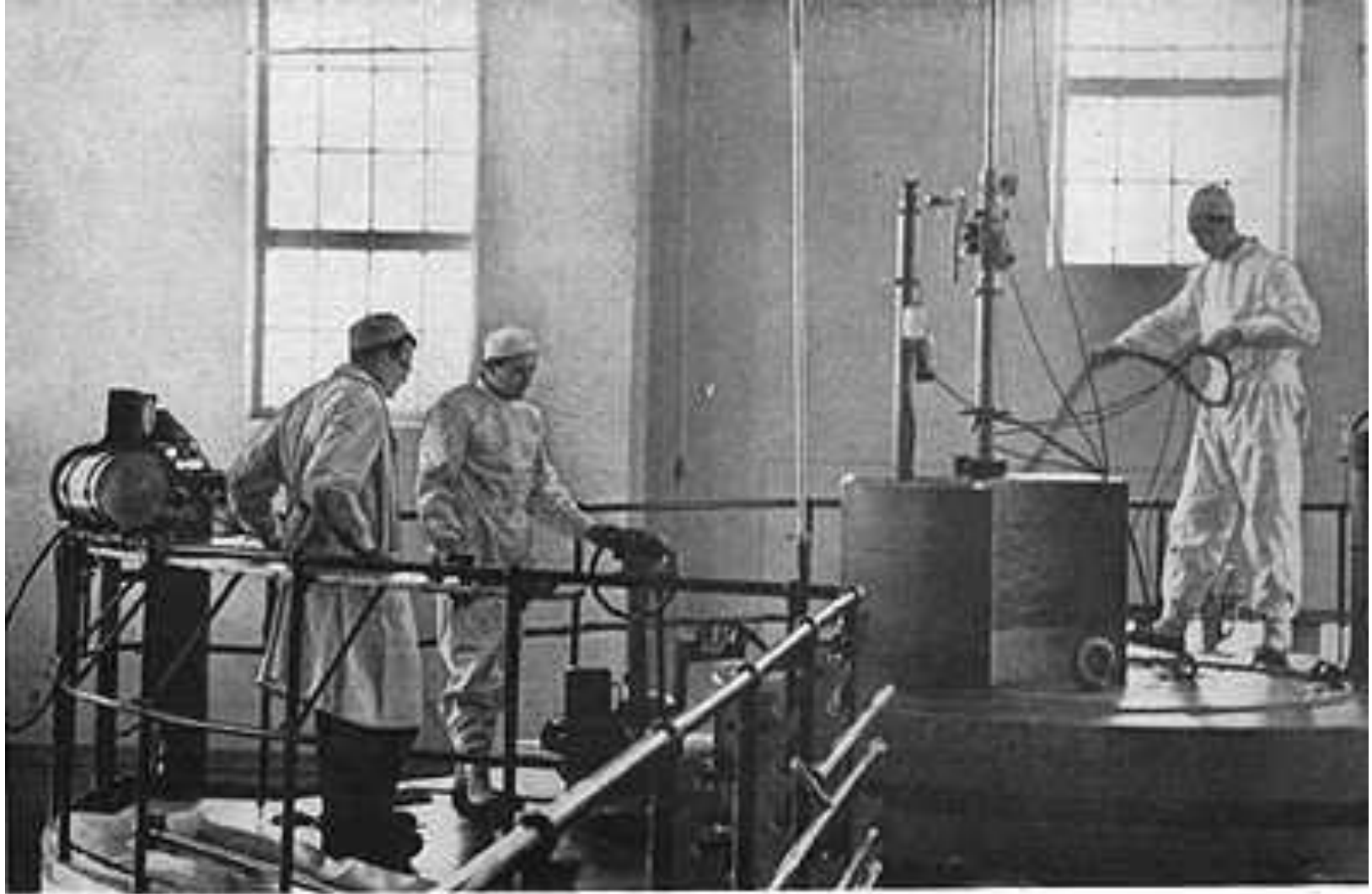
К искусственным источникам ионизирующих излучений относятся:

- производства, связанные с использованием радиоактивных изотопов;
- атомные электростанции;
- транспортные и научно-исследовательские ядерно-энергетические установки;
- специальные военные объекты;
- рентгеновская техника;
- и медицинская аппаратура лучевой терапии;
- а также бытовые излучатели.

### **Продолжают функционировать:**

- 9 атомных электростанций (АЭС) с 29 ядерными энергетическими установками;
- 9 атомных судов гражданского назначения с 15 ядерными энергетическими установками;
- около 30 научно-исследовательских организаций со 113 исследовательскими ядерными установками;
- 12 предприятий ядерного цикла;
- 16 региональных специальных комбинатов «Радон» по переработке и захоронению радиоактивных отходов;
- и около 13000 других предприятий и объектов, осуществляющих деятельность с использованием радиоактивных веществ и изделий на их основе.

# Исследовательские ядерные установки г. Гатчины



Ленинградский атомный реактор Физико-технического института им. А. Ф. Иоффе.



# История института

В 1954г. в одном из богатых достопримечательностями пригородов Ленинграда, в старинном городке Гатчина, началось строительство филиала Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе АН СССР, в котором должны были быть сосредоточены исследования в области ядерной физики. Уже в конце 1959 г. был пущен исследовательский реактор ВВР-М, а в 1970 г. - протонный синхроциклотрон на энергию 1 ГэВ, которые и по сей день остаются основными экспериментальными установками института. К этому же времени сложилось биологическое направление исследований. В 1971г. филиал ФТИ преобразован в самостоятельный институт, который носит имя академика Б.П.Константинова, сыгравшего определяющую роль в становлении и развитии института. С 1992 г. институт называется Петербургским Институтом Ядерной Физики (ПИЯФ). В 1994 г. ему присвоен статус Государственного научного центра Российской Федерации.

В настоящее время в институте свыше 600 научных сотрудников и около 1000 инженерно-технических работников, из них 62 доктора наук и 275 кандидатов. Выполненные в институте работы отмечены Ленинской и Государственными премиями, премией СМ СССР, Академической премией им. Б.П.Константинова.

# Петербургский Институт Ядерной Физики



# Ядерный реактор ПИЯФ



# Реактор ПИК ПИЯФ

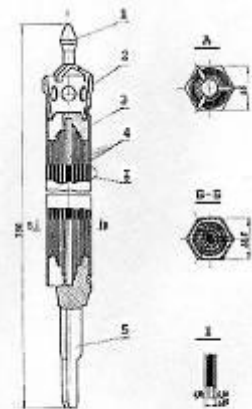
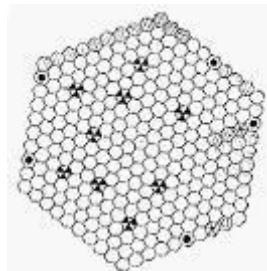
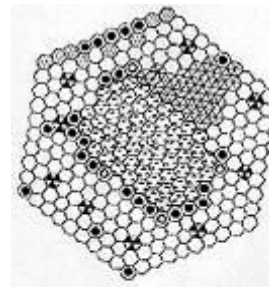


Рис. 1.  
Кассета многотрубная ВВР-М5.  
1-головка, 2-полосок, 3-панчик,  
4-труби, 5-хвостик.



СВЪЗВЪЩЕНИЯ:  
 \* - стержни регулирования  
 ⊙ - катушки  
 ⊗ - свинцовый экран  
 ⊕ - борфосфорное вещество  
 ⊖ - палладий  
 ⊙ - ТВС ВВР-2К  
 ⊙ - ТВС ВВР-М5

Рис. 2. Картограмма №402.



СВЪЗВЪЩЕНИЯ:  
 ⊙ - водная полость  
 ⊙ - стержни регулирования  
 ⊙ - ампулы  
 ⊙ - свинцовый экран  
 ⊙ - бериллиевые вещества  
 ⊙ - катушки  
 ⊙ - ТВС ВВР-М5

Рис. 3. Картограмма №729

# ядерный реактор ПИК



# Протонный ускоритель ОФВЭ ПИЯФ





ЭЛЕКТРОСТАА

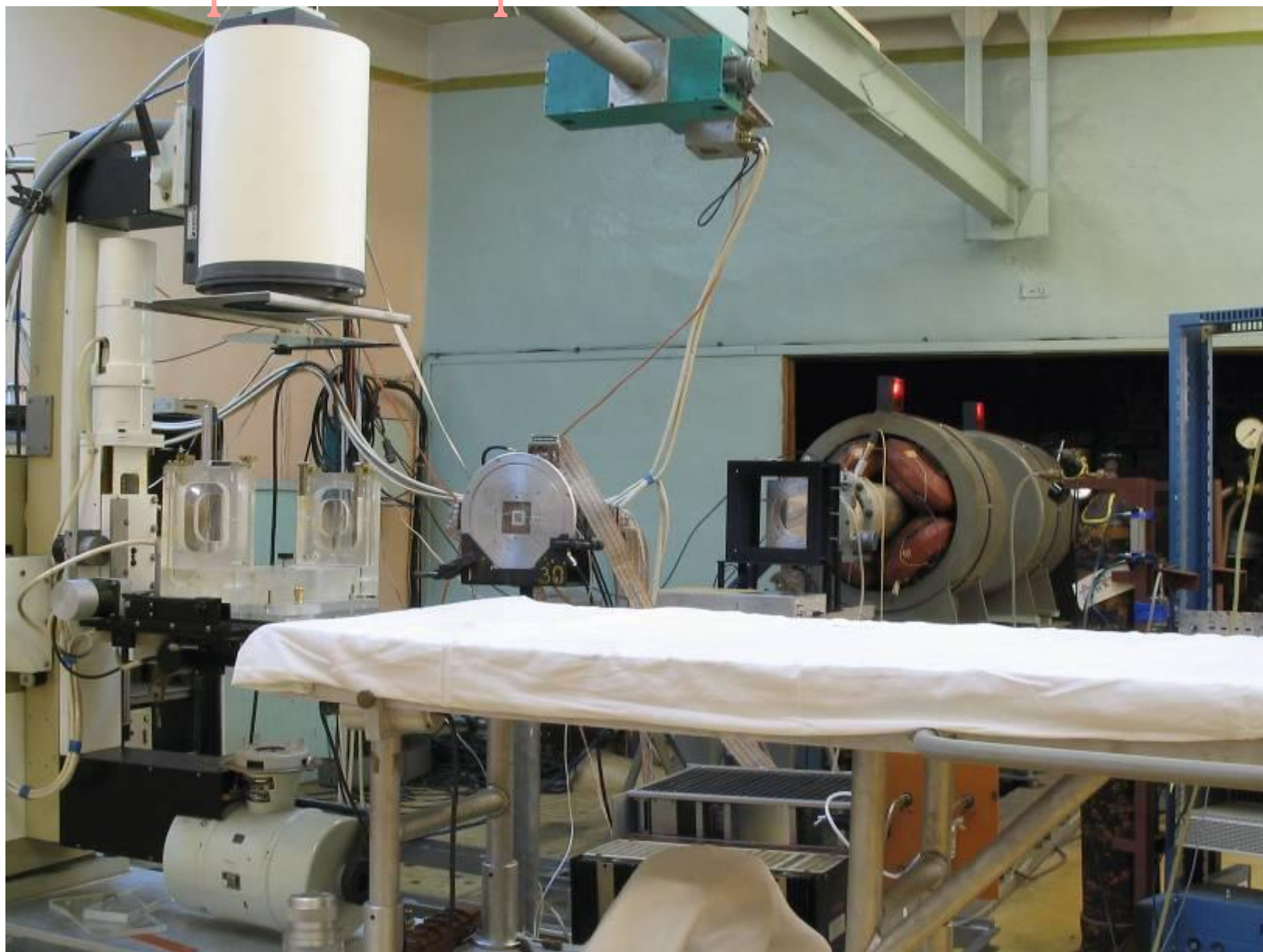
ИМ. С.М.КИРОВА

ПРОТОН ВХОДИТ

2.34



# Протонная терапия в ПИЯФ РАН





# Электронный ускоритель ПИЯФ



Общепризнанно, что атомные станции (АЭС) при их нормальной эксплуатации намного – не менее чем в 5-10 раз «чище» в экологическом отношении, например тепловых электростанций (ТЭС) на угле.

# Ленинградская атомная электростанция



# ИСТОРИЧЕСКИЙ ЭКСКУРС:

15 апреля 1966 г. главой Минсредмаша Е.П. Славским было подписано задание на проектирование Ленинградской атомной электростанции в 70 км по прямой к западу от Ленинграда в 4 км от поселка Сосновый Бор.

В начале сентября 1966 г. проектное задание было закончено.

29 ноября 1966 г. Советом Министров СССР принято постановление № 800-252 о строительстве первой очереди ЛАЭС, определена организационная структура и кооперация предприятий для разработки проекта и сооружения АЭС.

29 июня 1967 г. научно-технический совет Министерства среднего машиностроения одобрил технический проект реактора РБМК-1000, представленный НИКИЭТ.

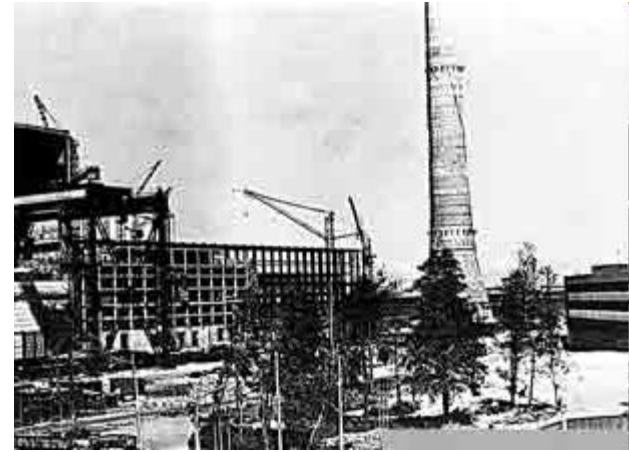
Первый ковш земли из котлована под фундамент главного здания будущей Ленинградской АЭС экскаватор поднял 6 июля 1967 г.

23 декабря 1973 г. члены Государственной приемная комиссия приняла первый энергоблок в эксплуатацию.

В 1975 году был пущен второй блок Ленинградской АЭС и начато строительство второй очереди станции.

Работы по сооружению второй очереди начались 10 мая 1975 г. Вторая очередь Ленинградской АЭС не явилась простой копией первой. Кроме того, на ее строительство отводилось в 2 раза меньше календарного времени, чем на возведение комплекса первой очереди. При проектировании необходимо было учесть новые научные достижения, повысить индустриальность и сборность строительных конструкций. В результате несколько изменились компоновка блоков, а также состав вспомогательных систем и сооружений.

# Как это было!!! Панорама строительства 1968 г.



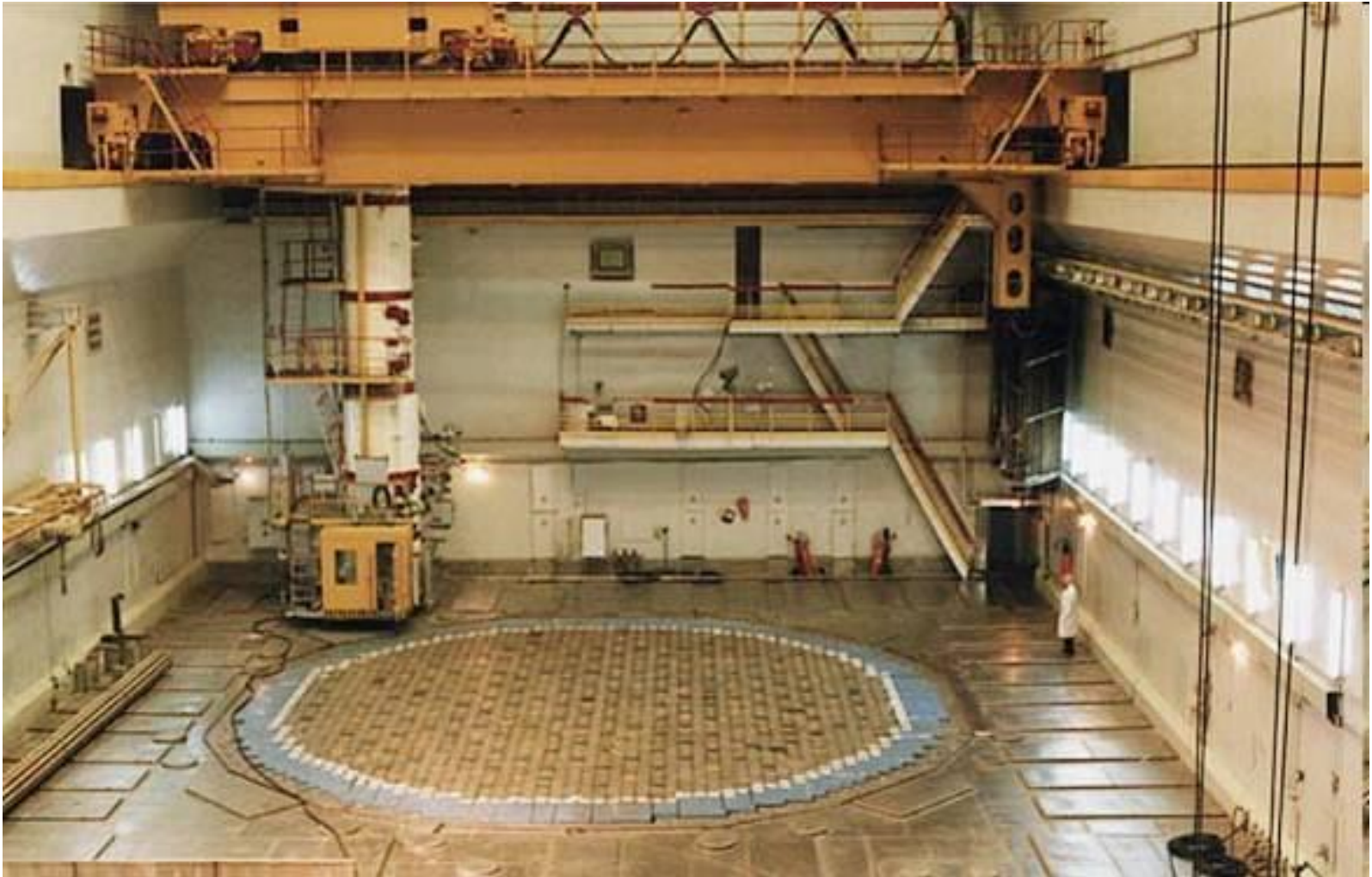
Как это сейчас!!!











*Ссылки на используемые источники информации:*

- **<http://www.pnpi.spb.ru>**
- [http://hepd.pnpi.spb.ru/hepd/index\\_ru.html](http://hepd.pnpi.spb.ru/hepd/index_ru.html)
- <http://www.pnpi.spb.ru/win/facil/pik.htm>
- <http://www.pnpi.spb.ru/win/facil/wwrm.htm>
- <http://www.pnpi.spb.ru/win/about/hist/>
- **<http://www.laes.ru>**

Thank you

for the attention