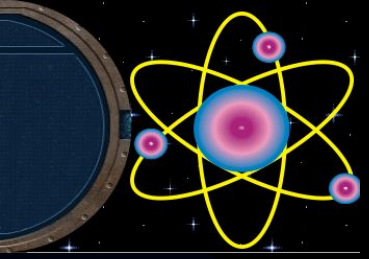
Экологические проблемы эксплуатации АЭС

Семеняченко Е.Ю.,
учитель физики
МБОУ «СОШ №12»
г. Ноябрьск
ЯНАО



"У нас нет времени экспериментировать с призрачными источниками энергии, цивилизация в опасности, и нам нужно сейчас использовать ядерную энергию – единственный безопасный и доступный источник энергии, или страдать от боли, которую уже в скором времени нам причинит оскорбленная планета".

Профессор Джеймс Лавлок,
основатель международного «зеленого» движения,
2004 г.

Доля атомной энергетики в мировом производстве электрической энергии составляет 17%.

По данным МАГАТЭ (Международное агентство по атомной энергетики) мировую атомную энергетику представляют 450 атомных реакторов, работающих в 31 стране

Не существует способов получения электроэнергии, не сопряженных с риском возможного вреда .

АЭС при их нормальной эксплуатации в экологическом отношении безопаснее тепловых электростанций на угле и других источников электроэнергии.

Дата ввода первых мощностей АЭС по странам

Дата ввода первых мощностей	Страна
1954	СССР
1956	Великобритания
1957	США
1963	Италия
1965	Франция
1966	ФРГ, Япония, ГДР
1967	Канада
1968	Испания, Нидерланды
1969	Швейцария, Индия
1971	Швеция, Пакистан
1974	Бельгия, Болгария, Аргентина
1977	Финляндия, Юж.Корея, о.Тайвань
1979	Чехословакия

Уже построено

31 страна

440 ядерных блоков

364 ГВт

16 % мировой энергии

в стадии строительства

11 стран

30 ядерных блоков

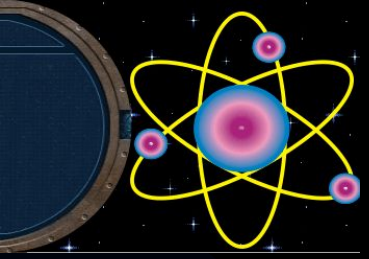
В России имеется 10 атомных электростанций (АЭС), и практически все они расположены в густонаселенной европейской части страны.

В 30-километровой зоне этих АЭС проживает более 4 млн. человек.

Балаковская АЭС
Белоярская АЭС
Билибинская АЭС
Калининская АЭС (Тверская область, г. Удомля)
Кольская АЭС
Курская АЭС
Ленинградская АЭС
Нововоронежская АЭС
Ростовская (Волгодонская) АЭС
Смоленская АЭС

Преимущества атомных электростанций

- Нет газовых выбросов,
- Нет необходимости вести огромные объемы строительства, возводить плотины и хоронить плодородные земли на дне водохранилищ.



Воздействие АЭС на окружающую среду

- Локальное механическое воздействие на рельеф при строительстве;
- Сток поверхностных и грунтовых вод, содержащих химические и радиоактивные компоненты;
- Изменение характера землепользования и обменных процессов в непосредственной близости от АЭС;
- Изменение микроклиматических характеристик прилежащих районов.

Отрицательные экологические факторы:

1. Тепловое загрязнение:

Тепловые потери АЭС в 1,5 раза больше, чем ТЭС аналогичной мощности, поэтому КПД атомных электростанций невелик (20-25%), и их работа сопровождается «сбросом» огромного количества теплоты в воздух и воду.

В нагретой теплой воде водоемов происходит бурное развитие сине-зеленых водорослей, наступает «цветение» воды; это явление, получившее название *автрофизиции,* делает невозможным использование таких водоемов для питьевого водоснабжения.

Отрицательные экологические факторы:

2. Наличие радиоактивных отходов:

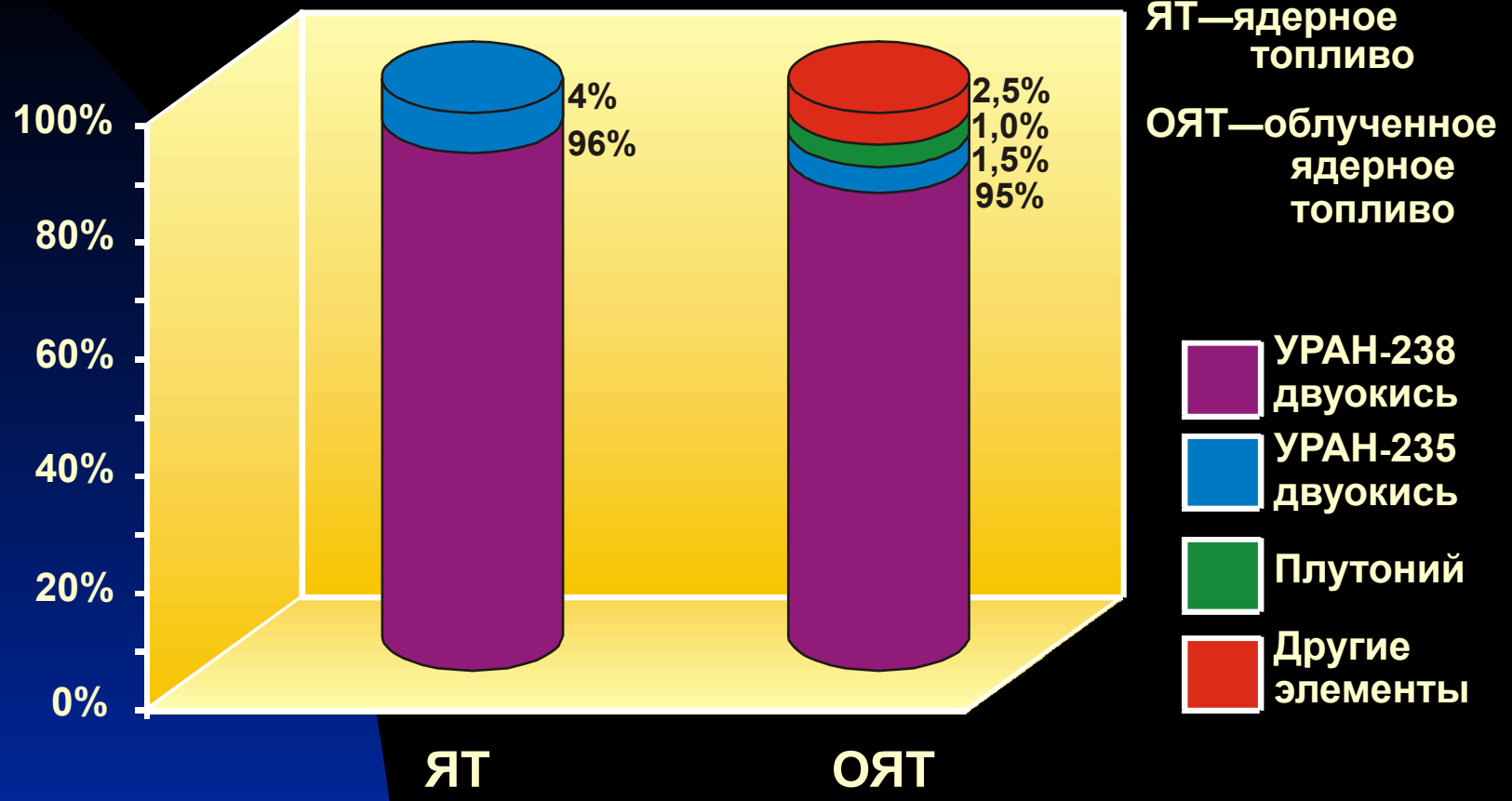
Урановая руда добывается на рудниках подземным или открытым способом. Эта отрасль горнодобывающего производства ухудшает окружающую среду, загрязняя воздух, почву, поверхностные и подземные воды.

Отходы на стадии добычи и переработки природного урана очень велики и составляют 99,8%.

Из резервуаров для хранения жидких отходов радиоактивные вещества могут попадать в грунтовые воды и расположенные рядом поверхностные водоемы

Твердые и жидкие отходы, возникающие при регенерации ядерного топлива, обладают очень высокой радиоактивностью и требуют специальной переработки и специального захоронения в целях обеспечения безопасности

Изменение состава ОЯТ после облучения в реакторе



Количество отработавшего топлива всех реакторов в мире составляет около 10 500 т в год

Накопление ОЯТ в мировой атомной энергетике

Год	Количество образовав-шегося ОЯТ (	Количество делящихся материалов в ОЯТ	
		Плутоний (	Уран-235 (
2000	200 000	1 500	2 200
2010	300 000	2 300	3 450
2025	550 000	4 000	6 000
2050	800 000	6 000	9 000

Накопление ОЯТ в Российской Федерации

Год	Количество образовавшегося ОЯТ (тонн)	Количество делящихся материалов в ОЯТ	
		Плутоний (	Уран-235 (
2000	15 000	90	140
2010	23 000	140	215
2025	33 000	240	350
2050	50 000	500	650

Имеется две различные стратегии обращения с отработавшим ядерным топливом

- ОЯТ перерабатывается (или хранится для будущей переработки) с целью извлечения урана и плутония для нового смешанного оксидного (МОХ) топлива

- ОЯТ считается отходами и хранится до захоронения

Реализация стратегий обращения с ОЯТ

- строительство централизованного хранилища
- переход к сухому складированию ОЯТ вблизи АЭС
- развитие технологий переработки и трансмутации ОЯТ

Проект хранилища РАО и ОЯТ в глубине горы Юкка (США)

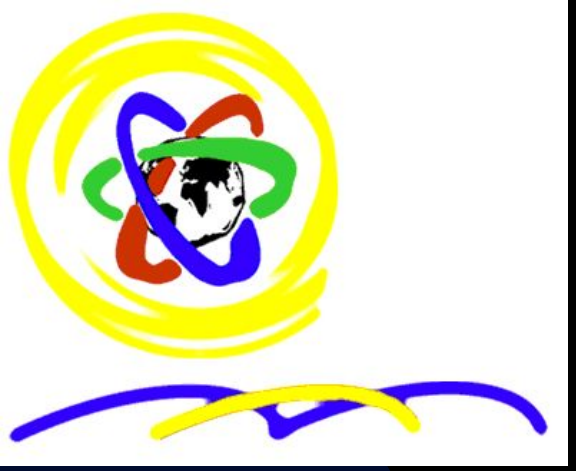
пятимильный туннель и серия штреков

Хранилище рассчитано на 10 тысяч лет

Емкость хранилища 77 тыс. тонн РАО

отходы заложены в стальные цилиндрические кассеты

Так выглядит современное хранилище РАО и ОЯТ



Самые развитые программы создания хранилищ - **финская, шведская и американская,** однако ни одна из них не обеспечит ввода в эксплуатацию хранилища ранее 2020 года

Имеются серьезные основания считать, что все существующие в настоящее время методы обезвреживания радиоактивных отходов, в том числе химические, недостаточно надежны и представляют собой источник постоянной опасности для жизни во всех пространственных структурах биосферы.

Отрицательные экологические факторы:

3. Радиоактивные излучения:

Это самая главная опасность атомной энергетики.

РИ оказывает пагубное влияние на все живые организмы

- Под действием радиации поражаются клетки тканей, прежде всего их ядра, нарушаются способность клеток к делению и обмен веществ в них.

- Наиболее чувствительны к радиационному воздействию кроветворные органы (костный мозг, селезенка, лимфатические узлы), эпителий слизистых оболочек, щитовидная железа.

Генетические последствия радиации

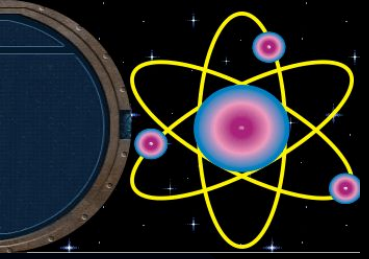
В результате радиоактивных излучений на органы человека возникают тяжелейшие заболевания:

лучевая болезнь, злокачественные опухоли, приводящие нередко к смертельному исходу.

Облучение оказывает сильное влияние на генетический аппарат, приводя к появлению потомств с уродливыми отклонениями и врожденными тяжелыми заболеваниями организма.

Степень биологического воздействия зависит от вида излучения, его интенсивности и продолжительности облучения организма

Виды излучений	Природа излучения	Проникающая способность	Ионизирующая способность
Гамма	Электромагнитная, рентгеновская	Большая, очень высокая	Малозначительная, ниже, чем у альфа частиц
Альфа	Поток ядер атома гелия	Слабая	Высокая
Бета	Поток электронов	Высокая, выше чем у альфа	Значительно ниже, чем у альфа
Нейтронное	Поток нейтронных частиц	Очень высокая	Высокая



Всего с момента начала эксплуатации АЭС в **14 странах мира** произошло более **150** инцидентов и аварий различной степени сложности.

Некоторые из них:

- В 1957г – в Уиндскейле (Англия)
- В1959г – в Санта-Сюзанне (США)
- В1961г – В Айдахо-Фолсе (США)
- В1979г – в Три-Майл-Айленд (США)
- 1986 год –**Чернобыльская катастрофа.**

ЧОРНОБИЛЬ

26 апреля 1986 г.
1 час 24 минуты
раздаются два
взрыва

0 mi
500
0 km
500
Moscow
Homyel
Minsk
RUSSIA
EUROPE
Kyiv
AREA
ENLARGED
ABOVE
Soil contamination
after accident
Cesium 137
(one curie or
more per sq km)

4 блок

Последствия Чернобыльской катастрофы

- При радиационном уровне свыше 15Ки на квадратный километр жизнь человека невозможна
- Территория заповедника заражена от 15 до 1200 Ки/км2
- Жизнь сюда не вернется ни через 100, ни через 500, а на отдельных участках заповедника ни через – 1000 лет

Перемена места жительства коснулась 200 тыс. человек

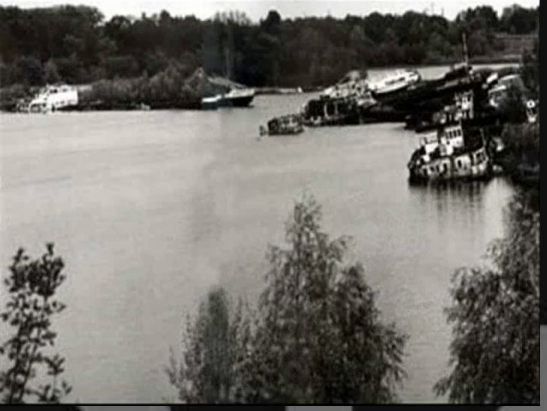
Высокую дозу облучения получили 20 млн. человек

Коэффициент чувствительности ткани при эквивалентной дозе облучения

Ткани	**Эквивалентная доза %**
Костная ткань	0,03
Щитовидная железа	0,03
Красный костный мозг	0,12
Легкие	0,12
Молочная железа	0,15
Яичники, семенники	0,25
Другие ткани	0,3
Организм в целом	1

В ликвидации последствий участвовало 800 тыс. человек

Памятник ликвидаторам аварии



Заражена Территория на 130 тыс. м2

Десятки тысяч погибли от лучевой болезни

С техникой XX и начала XXI века нужно быть на Вы. Проблемы нравственности и ответственности перед Людьми, Миром, и Жизнью за научно- технические творения и связанные с ними решения приобретают для деятелей науки и техники, руководителей всех рангов этих отраслей и государства первостепенное значение.

Ныне, каждый должен отчетливо понимать опасность, которая исходит от техники при бездумном, неграмотном или безнравственном отношении с нею.

И твердит Природы голос:
В вашей власти, в вашей власти,
Чтобы все не раскололось
На бессмысленные части!