



Атомная энергетика: От «Укрытия» до «Раскрытия»

Кириченко А.М.
Первый Заместитель ВАО АЭС-МЦ
30.11.2021 г.

Атомная энергетика

- Бизнес
- Безопасность
- Конечная ответственность
- ВАО АЭС



События – это главный свидетель

ДО:



**Чернобыль
1986 г.**



ПОСЛЕ:

1951 г. – «Лампочки США»

1954 г. – Обнинск / АПЛ США

1964 г. – Нововоронеж (Белоярская) /Σ 31
эн. Блок, 7 стран

1979 – Three mile island (США)

Первая половина пути

2000-е года – отказ от Атомной
энергетики на уровне политики

2011 г. – Фукусима

2020 г. – Пандемия COVID-19

Вторая половина пути

События – это главный свидетель

ДО:



2021 год:
Чернобылю
- 35 лет



ПОСЛЕ:

1. С нуля...

2. Планов громадье... опережая время

3. Неготовность безопасно использовать ядерные технологии, опережая знания

4. 5 значимых аварий, изменившие будущее атомной энергетики:

Канада - 1952 г.

Англия – 1957 г.

СССР - 1957 г.

США - 1979 г.

СССР – 1986 г.

1. Выученные уроки

- Культура безопасности
- Конструктивные проектные улучшения.
- Противоаварийная готовность
- Оператор
- Лидерство

2. Новые вызовы

3. Новая драматургия развития атомной энергетики



Атомная энергетика: выученные уроки, новые вызовы

Выученные уроки

- | | | |
|----------------------|---|---|
| 1. Three Mile Island | → | Человек |
| 2. Чернобыль | → | Человек и Конструкция |
| 3. Фукусима | → | Человек. Конструкция. Природа |
| 4. АЭС | → | Человек. Конструкция. Природа. Общество |

Новые вызовы - время важных десятилетий

Чернобыль



1990 – 2000

(Пост-Чернобыль)

- Уроки
- Безопасность
- Большие финансовые и материальные расходы
- Снижения доверия

Новое тысячелетие



2000 - 2010

(Ренессанс –
осторожный
оптимизм)

Фукусима



2010 - 2020

(Пост-Фукусима)

- Уроки
- Безопасность
- Большие финансовые и материальные расходы
- Сохранение доверия

Пандемия



2020 - 2030

(Ренессанс – новая
драматургия
развития)

Атомная энергетика: новая драматургия развития



2020 – 2030. Ренессанс – Новая драматургия развития

- 1. Регионально
- 2. Рационально
- 3. Soft-Безопасно
- 3. Hard-Эффективно

Формирование
ядерного будущего

Формирование ядерного будущего



1. **Безопасная и эффективная** эксплуатация АЭС
2. **Зелёный** квадрат
3. 17 проектов устойчивого развития земной цивилизации
4. Свое **«законное место»**
 - 10-15 % базовой устойчивой нагрузки

Атомная энергетика: своё законное место





Атомная энергетика: свое законное место – это 10-15%

	1990	2000	2010	2020	2030 и далее...
Кол-во энергоблоков АЭС в мире	↓	↓	↓	↓	↓
Всего:	• 487	• 539	• 571	• 634	• 10÷15 %
Введены:	• 487	• +52	• +32	• +63	• 10÷15 %
Выведены:	• 71	• 104 (+33)	• 130 (+26)	• 192 (+62)	• 10÷15 %
В эксплуатации:	• 416	• 435	• 441	• 442	• 10÷15 %

ВАО АЭС – международный гарант безопасной эксплуатации

- Миссия ВАО АЭС
- Парк энергоблоков в мире
- Членство ВАО АЭС-МЦ
- Парк энергоблоков ВАО АЭС-МЦ
- Программы ВАО АЭС
- Показатели эффективности

Миссия ВАО АЭС

НАШЕ ВИДЕНИЕ

ВАО АЭС и ее члены будут всемирными лидерами в стремлении к совершенству в обеспечении эксплуатационной ядерной безопасности промышленной атомной энергетики

НАША МИССИЯ

Максимально повышать безопасность и надежность АЭС во всем мире, прилагая совместные усилия для оценки, сравнения с лучшими достижениями и совершенствования эксплуатации посредством взаимной поддержки, обмена информацией и использования положительного опыта

Парк энергоблоков в мире*

442 энергоблока в **Эксплуатации**

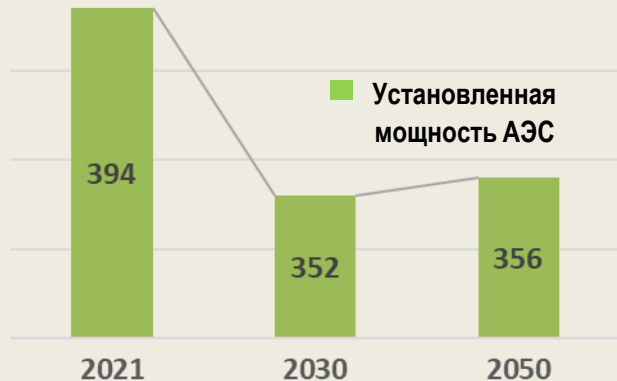
51 энергоблок в стадии **Сооружения**

~**67** энергоблоков **Планируется** к строительству (20 в РФ, 30 в Китае)

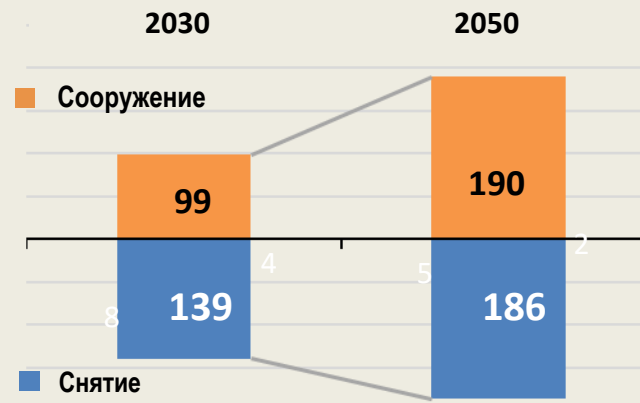
197 энергоблоков **Снятых с эксплуатации**

~**330** энергоблоков старше 60 лет должны быть **выведены из эксплуатации** в период с 2030 по 2050 гг.

Прогноз по потенциалу АЭС к 2030 и 2050 гг, ГВт



Прогноз по введённой и выведённой мощности, ГВт



Членство ВАО АЭС-МЦ

Московский центр ВАО АЭС в 2021 году:

В ВАО АЭС-МЦ в 2021 году входит **23** членов, из них:

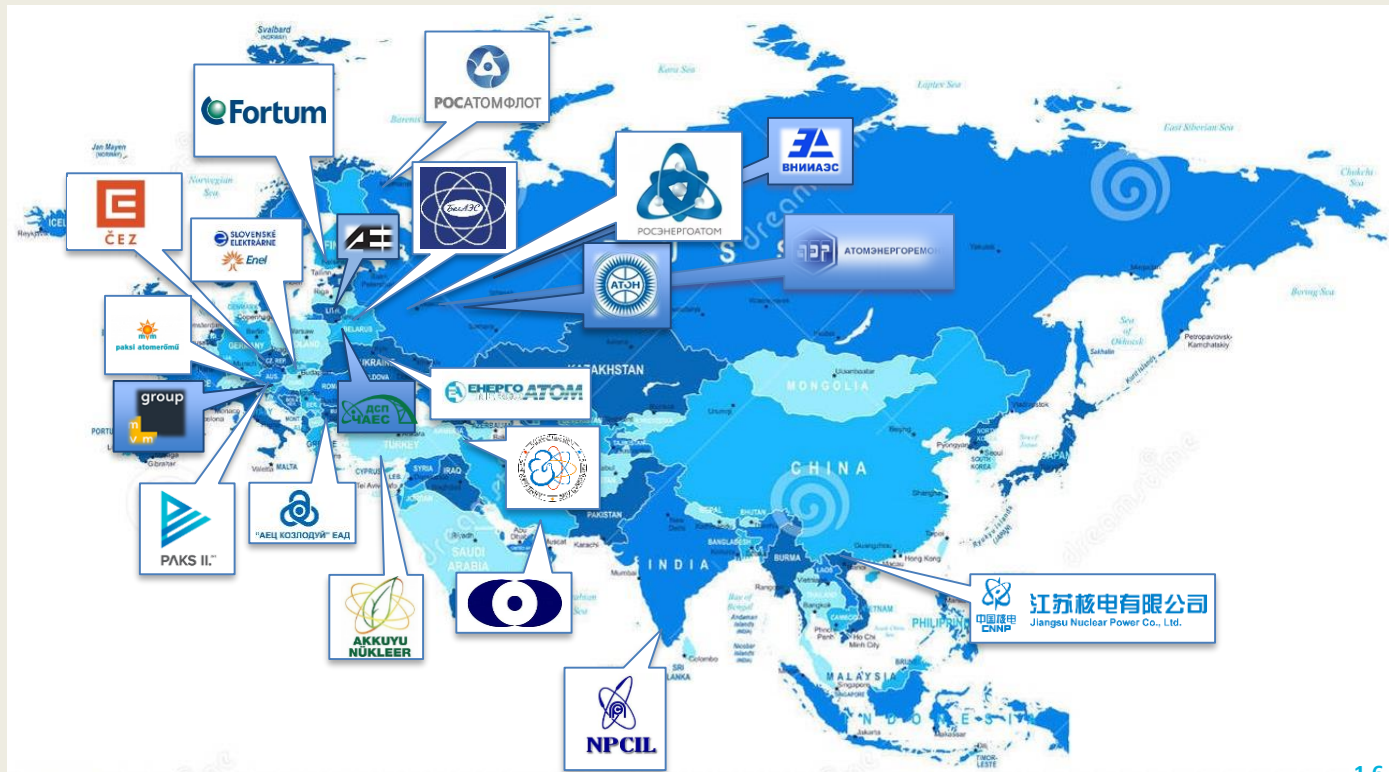
1-й категории - **14**

2-й категории - **0**

3-й категории - **7**

4-й категории - **1**

5-й категории - **1**



Парк энергоблоков ВАО АЭС-МЦ

В ВАО АЭС-МЦ в эксплуатации находятся:

- 80 энергоблоков на 27 электростанциях 12-ти стран (включая 2 энергетические установки на ПАТЭС «Академик Ломоносов»)
- 9 энергетических установок на 5 атомных ледоколах
- Суммарная установленная мощность – более 65 000 мВт.

22 энергоблока выведено из эксплуатации на АЭС, входящих в ВАО АЭС-МЦ

Программы ВАО АЭС

ВАО АЭС оказывает своим членам поддержку, предлагая услуги по **5** программам:



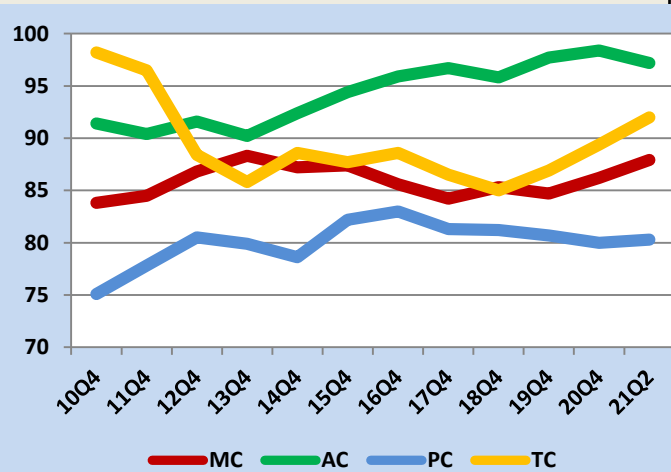
- Программа Партнерские Проверки
- Программа Анализ Производственной Деятельности
- Программа Миссии Поддержки
- Программа Обучение и развитие
- Программа Коммуникация

Показатели эффективности

WANO Index

the worst quartile of WANO MC

RC Index median values



Unit of NPP	WANO Index value	WANO Index tendency	Contributors in the decrease of the WANO Index value
Kudankulam 1	58.0 (54.2)	↑	FLR, FRI, UA7, UCF
Kudankulam 2	59.9 (59.2)	↑	FLR, FRI, UA7, UCF
Kalinin 1	60.3 (59.2)	↑	CRE, FLR, UA7, UCF
Novovoronezh 5	63.2 (59.5)	↑↑	CRE, FLR, UA7, UCF
Bushehr 1	63.6 (62.1)	↑↑	FLR, UA7, UCF
Dukovany 2	69.5 (68.8)	↑↑	FLR, SP1, UCF
Kursk 2	74.1 (75.4)	↓	CRE, FRI, UCF
Khmelnitski 2	74.3 (74.1)	↑	CPI, FRI, UA7, UCF
Smolensk 2	75.3 (74.0)	↑↑	CRE, FLR, FRI, UCF
Armenian 2	76.2 (77.0)	↓	CRE, FLR, UA7, UCF
Leningrad 4	77.5 (74.6)	↑	CRE, FLR, FRI, UCF
Leningrad 3	77.6 (76.1)	↑↑	CRE, FRI, UA7, UCF
Kursk 3	78.7 (76.8)	↓	CRE, FLR, UA7, UCF
Novovoronezh 2-2	79.8 (67.9)	↑	FLR, UA7, UCF
Kola 2	79.8 (78.0)	↑↑	CRE, FRI, UCF
South Ukraine 3	80.0 (80.6)	↓↓	CRE, UA7, UCF
Temelin 1	80.1 (76.6)	↑↑	FLR, FRI, UCF
Kursk 1	80.5 (81.3)	↓	CRE, FRI, UCF

Курс на совершенство

- Новая инициатива ВАО АЭС
- Третий этап гарантии безопасности, надежности и эффективной эксплуатации АЭС
- «Больше мониторинга – больше взаимодействия и поддержки»
- Переход на новые операционные и организационные модели ВАО АЭС
- Готовность ВАО АЭС эффективно влиять на формирование ядерного будущего
- Этапы: 2019 – 2021 – 2025 – 2030 гг.

Госспецпредприятие ЧАЭС – член ВАО АЭС-МЦ

- Объект «Укрытие»
- Σ 3 энергоблока
- Σ 3 ХОЯТ
- Σ 2 завода по РАО
- И другие объекты



«Укрытие» 4-го энергоблока – 35 лет

- Объект «Укрытие» - законсервированный разрушенный 4-ый энергоблок ЧАЭС, был принят в эксплуатацию 30.11.1986 года.
- В 1991 году формулируются основные подходы для преобразование объекта «Укрытие» в безопасную систему. Правительством в 1993 был объявлен международный конкурс
- Преобразование Укрытия в экологически безопасную систему, должно было состоять из этапов: - стабилизация строительных конструкций объекта; - сооружение новой локализирующей оболочки нового безопасного контейнера(НБК). Третий и четвертый этап извлечение топлива содержащих масс и снятие НБК с эксплуатации
- НБК был установлен в проектное положение в 2016 году, что обеспечило радиационную безопасность персонала и территории, в том числе в случае аварийных обрушения конструкций аварийного энергоблока
- 2021 год – получена лицензия на демонтаж нестабильных конструкций

«Культурная зона» чернобыля. Сериал «Чернобыль» от HBO

- Телевизионный мини-сериал в жанре исторической драмы, созданный американским телеканалом HBO совместно с британской телесетью Sky.
- «Чернобыль» состоит из 5 серий, посвящённых аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 году, ликвидации последствий этой аварии и расследованию её причин.
- Создателем и сценаристом мини-сериала выступил Крейг Мейзин, а режиссёром — Йохан Ренк. Главные роли исполнили Джаред Харрис, Стеллан Скарсгард и Эмили Уотсон.
- Премьера мини-сериала состоялась в 2019 году



Чернобыль Данилы Козловского

- «Чернобыль» (рабочие названия фильма — «Опасная вода» и «Когда падали аисты») — российский полнометражный историко-драматический художественный фильм-катастрофа 2020 года режиссёра Данилы Козловского.
- Основан на реальной трагедии, но далёк от исторических событий. Фильм является художественным и не рассказывает о жизни и героическом труде ликвидаторов последствий техногенной катастрофы на Чернобыльской АЭС. Кинокартина не воссоздаёт хронологию тех трагических событий, она вдохновлена ими, а все её персонажи и их судьбы вымышлены.
- В главных ролях: Данила Козловский, Оксана Акиньшина, Филипп Авдеев и Николай Козак.
- Выход картины в широкий прокат состоялся 15 апреля 2021 года, накануне 35-й годовщины со дня чернобыльской трагедии.
- 3 июня 2021 года фильм вышел на американском стриминговом сервисе Netflix.



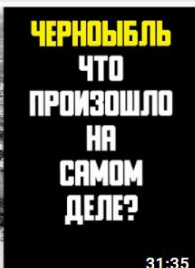


WANO

LEADERSHIP IN NUCLEAR SAFETY

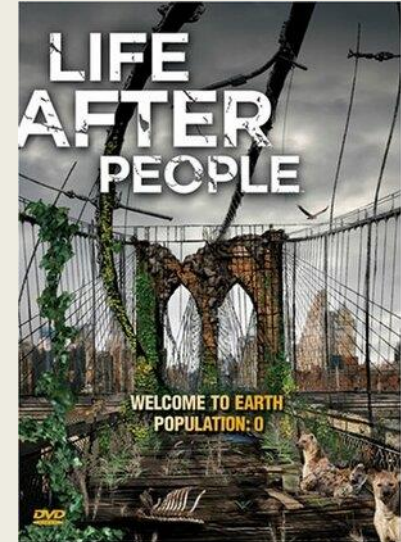
Обсуждения сериала от НВО и фильма

- Выход сериала Чернобыль от НВО и фильма Дмитрия Козловского – породил вал обсуждений аварии на ЧАЭС в сети Интернет.
- Популярные Блогеры выпустили ряд Роликов с разборами фильмов (художественной и фактической составляющей), встречами с ветеранами ликвидации аварии на ЧАЭС



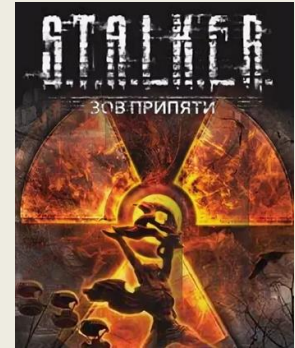
Чернобыль – Канала History / Discovery

- Жизнь после людей (Life After People) (2019)
- - Использует кадры из Припяти для иллюстрации того как природа восстанавливается после катастрофы и разрушает постройки и следы людей.
- <https://www.youtube.com/watch?v=zISFfZLbVb4>
- Периодически в сети появляются видео от авторов разных стран о посещении Чернобыльской зоны, о рыбалке в зоне ЧАЭС, о экологии и восстановлении животного мира.
- Новая отрасль – туризм в Зону ЧАЭС



Компьютерная Игра - STALKER

- S.T.A.L.K.E.R. — серия игр, разработанная украинской компанией GSC Game World.
- События игр разворачиваются в наше время, в альтернативном мире на территории Украины, в Чернобыльской зоне отчуждения. Согласно сюжету серии, в 2006 году зона подверглась неожиданному аномальному воздействию (Выбросу), в результате которого физические, химические и биологические процессы на данной территории изменились.
- 2007 «S.T.A.L.K.E.R.: Тень Чернобыля»
- 2008 «S.T.A.L.K.E.R.: Чистое небо»
- 2009 «S.T.A.L.K.E.R.: Зов Припяти»
- 2022 «S.T.A.L.K.E.R. 2: Сердце Чернобыля»



THANK YOU FOR LISTENING

FOR MORE INFORMATION PLEASE VISIT

Public wano.info

WANO Members members.wano.org