



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Научно-технический центр
по ядерной и радиационной безопасности»

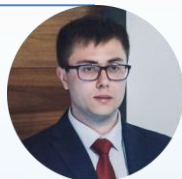


ETSON

EUROPEAN
TECHNICAL SAFETY
ORGANISATIONS
NETWORK

ПЛАНИРОВАНИЕ ВЫВОДА ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА РАННИХ СТАДИЯХ
ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ОБЪЕКТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

Афанасьев Илья Александрович
младший научный сотрудник
отдела радиационной безопасности
iafanasiev@secnrs.ru

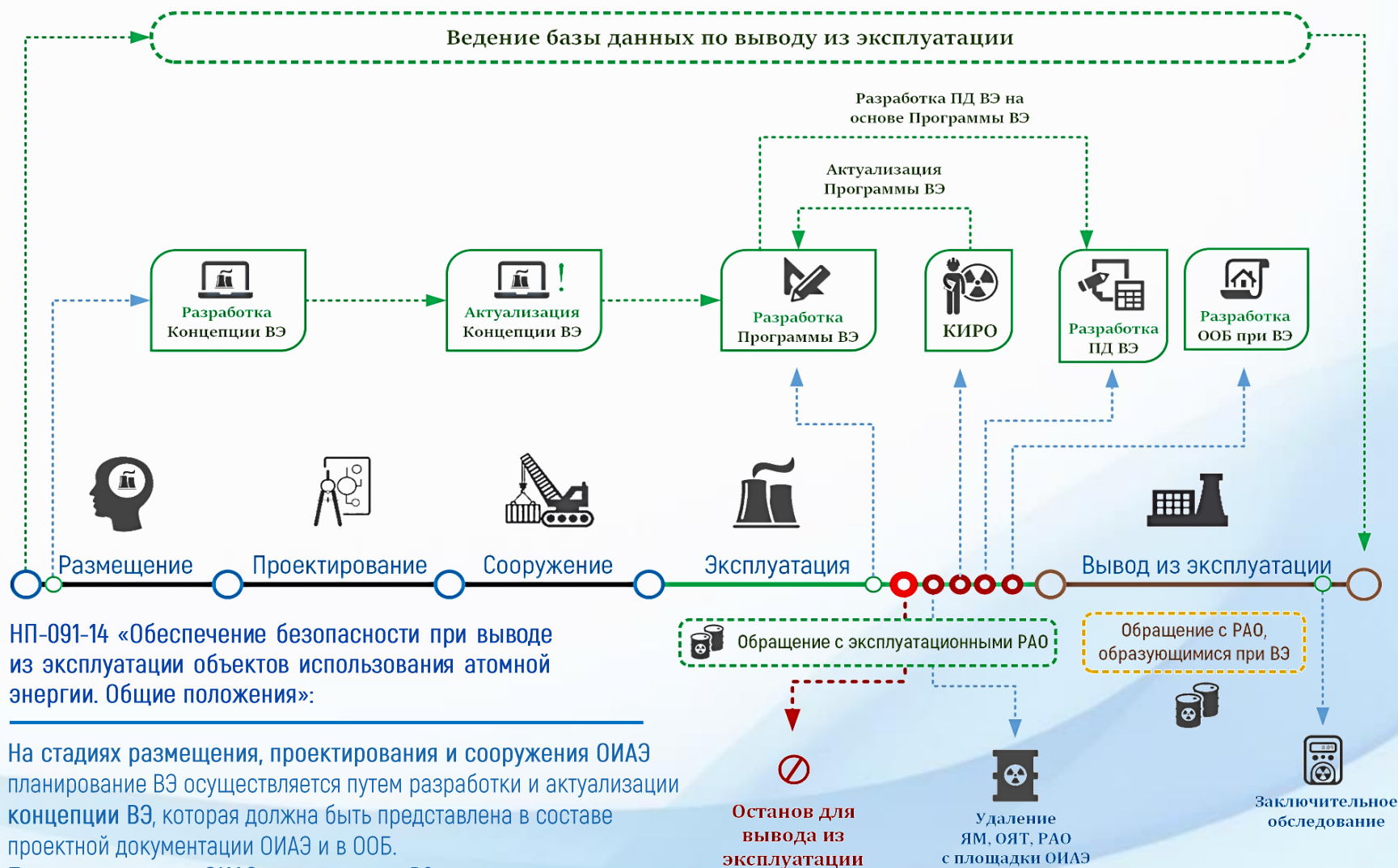


XI Российская научная конференция
Радиационная защита и радиационная безопасность
в ядерных технологиях

www.secnrs.ru

г. Москва, 26 - 29 октября 2021 года

Схема планирования вывода из эксплуатации ОИАЭ в его жизненном цикле



НП-091-14 «Обеспечение безопасности при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии. Общие положения»:

- На стадиях размещения, проектирования и сооружения ОИАЭ планирование ВЭ осуществляется путем разработки и актуализации концепции ВЭ, которая должна быть представлена в составе проектной документации ОИАЭ и в ООБ.
- При эксплуатации ОИАЭ планирование ВЭ осуществляется путем периодического пересмотра и поддержания в актуальном состоянии концепции ВЭ и раздела ООБ "Вывод из эксплуатации".



- База данных по ВЭ (БД ВЭ) не является документом. Ведётся на всех стадиях жизненного цикла ОИАЭ (в электронном или в бумажном виде)



- документы, необходимые для получения лицензии на ВЭ ОИАЭ, согласно Административному регламенту предоставления Ростехнадзором государственной услуги по лицензированию деятельности в области использования атомной энергии

ОПБ по ВЭ ОИАЭ

- **НП-091-14 «Обеспечение безопасности при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии. Общие положения»**

Согласно п. 7 НП-091-14, Концепция ВЭ должна содержать:

- описание возможных вариантов ВЭ и предполагаемых конечных состояний ОИАЭ после их реализации;
- основные меры по обеспечению безопасности при обращении с РАО, образующимися при ВЭ ОИАЭ;
- порядок сбора и хранения в БД ВЭ информации, важной для обеспечения безопасности при ВЭ ОИАЭ.

ФНП ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ для КОНКРЕТНЫХ КАТЕГОРИЙ ОИАЭ

- **НП-001-15 (ОПБ АС)**
- **НП-016-05 (ОПБ ОЯТЦ)**
- **НП-022-17 (ОПБ Судов)**
- **НП-033-11 (ОПБ ИЯУ)**
- **НП-038-16 (ОПБ РИ)**
- **НП-101-17 (ОПБ космич. аппаратов с ЯР)**

Требования к Концепции ВЭ содержатся только в НП-001-15, НП-022-17 и НП-101-17

и включают в себя два требования, аналогичные требованиям пп. 7, 12 НП-091-14:

- Планирование ВЭ ОИАЭ (АС, судна, КА с ЯР) при размещении, проектировании и сооружении должно осуществляться путем разработки и совершенствования концепции ВЭ, которая должна быть представлена в ООБ;
- Планирование ВЭ ОИАЭ (АС, судна, КА с ЯР) при эксплуатации должно осуществляться путем периодического пересмотра (уточнения) концепции ВЭ, представленной в ООБ АС. При этом должен учитываться опыт эксплуатации ОИАЭ (АС, судна, КА с ЯР).

ФНП ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ при ВЫВОДЕ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОНКРЕТНЫХ КАТЕГОРИЙ ОИАЭ

- **НП-007-17 (ВЭ ПУГР)**
- **НП-012-16 (ВЭ блока АС)**
- **НП-028-16 (ВЭ ИЯУ)**
- **НП-037-11 (ВЭ Судов)**
- **НП-057-17 (ВЭ ЯУ ЯТЦ)**
- **НП-097-16 (ВЭ ПХРО)**

Помимо требований, изложенных в НП-091-14, согласно требованиям перечисленных ФНП, Концепция ВЭ ОИАЭ должна содержать:

[НП-007-17, НП-012-16, НП-028-16, НП-057-17]

- выбранный вариант ВЭ и его описание;
[НП-007-17, НП-012-16, НП-037-11, НП-057-17, НП-097-16]

- критерии и обоснование выбора варианта ВЭ;
[НП-007-17, НП-012-16, НП-057-17, НП-097-16]

- оценку количества и характеристик РАО, образ. при ВЭ; и др.

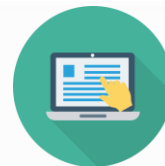
Основные цели разработки концепции вывода из эксплуатации ОИАЭ



Определение способа, периодичности, средств сбора, обработки, хранения и защиты информации, важной для подготовки и ВЭ ОИАЭ



Бумажный вид



Бумажно-оцифрованный вид



Единая централизованная информационная система

Выбор варианта ВЭ ОИАЭ на основе сопоставления всех возможных вариантов ВЭ и определение возможности смены варианта при необходимости



Немедленный демонтаж



Отложенный демонтаж



Захоронение на месте

Определение необходимых мер по обеспечению безопасности при обращении с РАО при ВЭ, в т.ч. требуемых контейнеров и мест захоронения РАО



Технические средства и меры безопасности



Необходимые контейнеры и способы их транспортировки



Безопасное захоронение РАО без вреда для окруж. среды

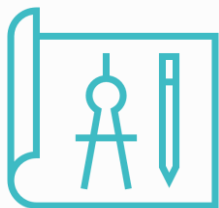


Способствует определению необходимого кол-ва финансовых средств для безопасного ВЭ ОИАЭ



Определение необходимого количества отчислений на цели ВЭ ОИАЭ

Служит основой для разработки:



Проектной документации
вывода из эксплуатации



Программы вывода
из эксплуатации



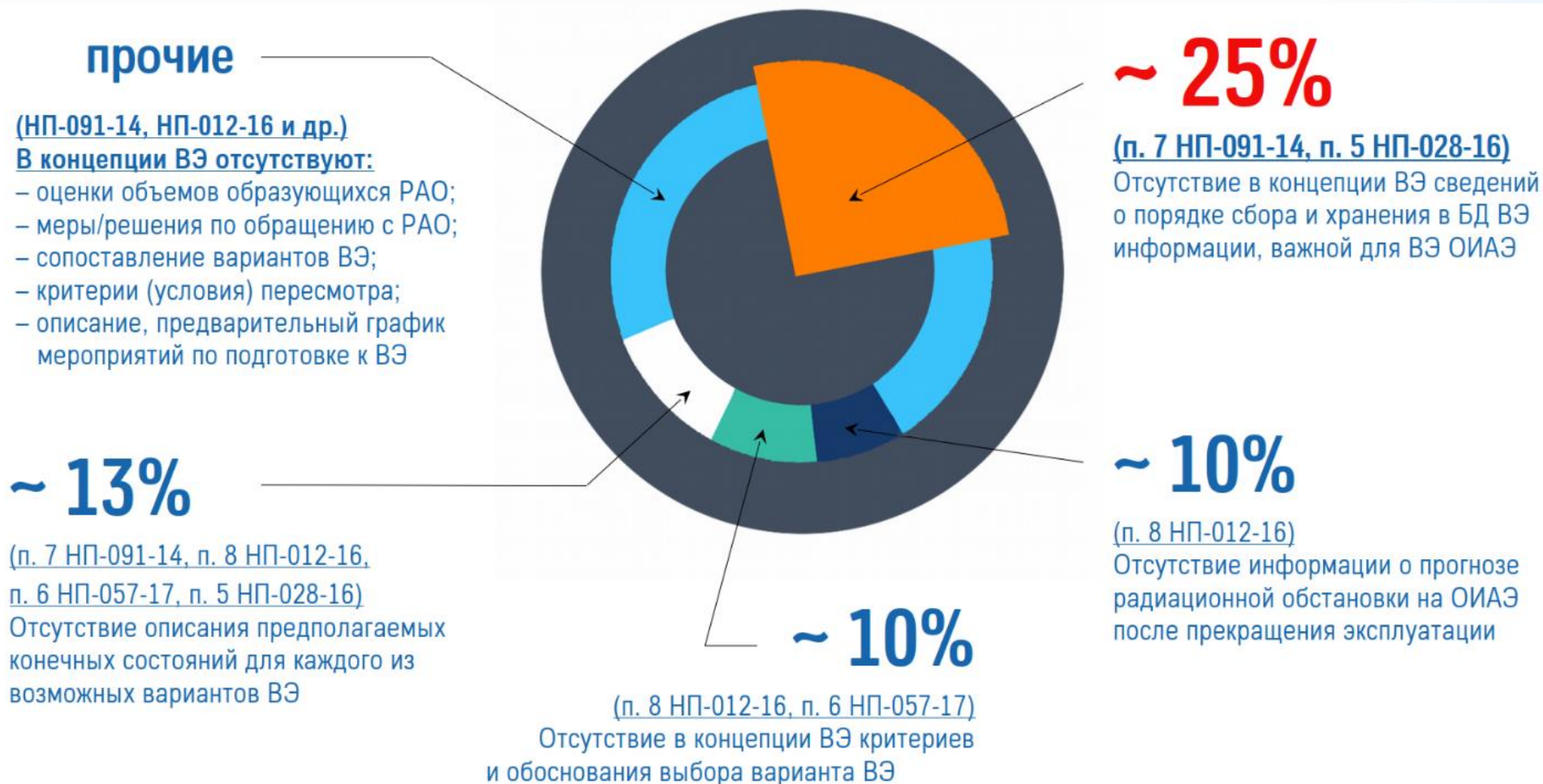
КОНЦЕПЦИЯ
вывода из
эксплуатации

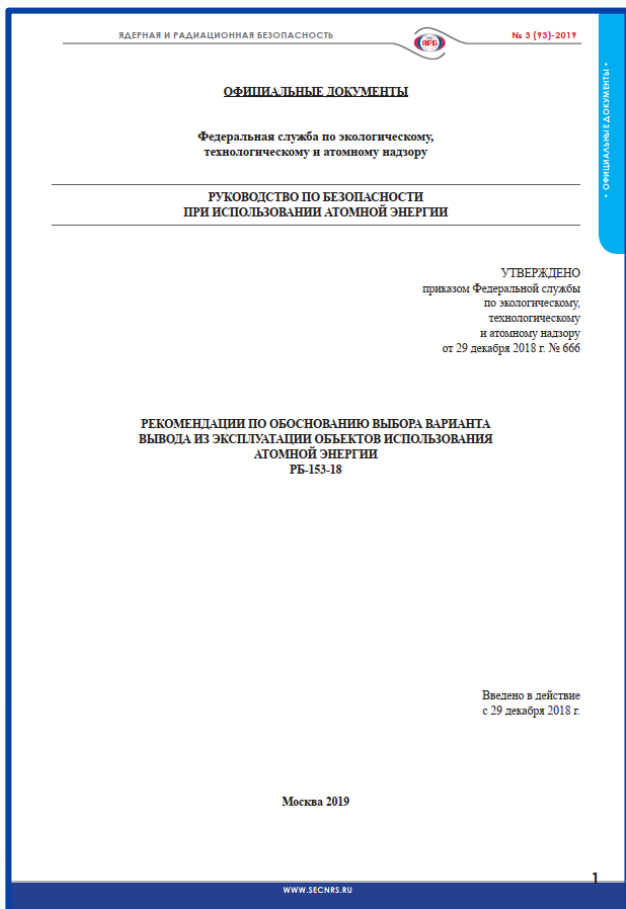
Является неотъемлемой частью (либо включается в виде ссылки в):



Отчет по обоснованию
безопасности ОИАЭ

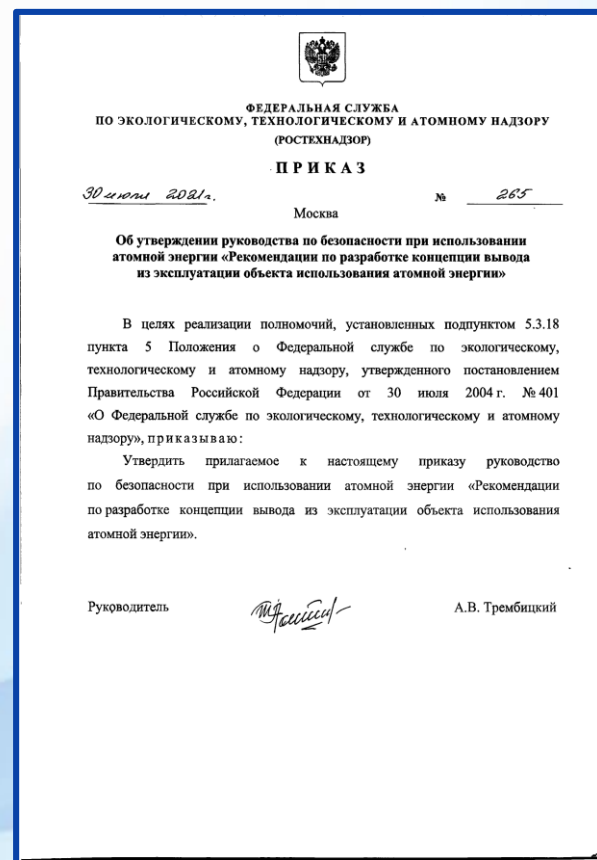
Несоответствия документов заявителей требованиям ФНП в части разработки концепции ВЭ ОИАЭ






РБ-153-18

«Рекомендации по обоснованию выбора варианта вывода из эксплуатации ОИАЭ»



РБ-008-21

«Рекомендации по разработке концепции вывода из эксплуатации ОИАЭ»



КОНЦЕПЦИЯ вывода из эксплуатации



Введение



Перечень задач, решаемых в Концепции ВЭ



Анализ возможного влияния ВЭ ОИАЭ на другие ОИАЭ



Перечень НПА, учтенных при разработке Концепции ВЭ



Исходные данные



Характеристика ОИАЭ и площадки (категория, схема и др.)



Источники информации, использованные в Концепции ВЭ



Сведения о ведении Базы данных по ВЭ ОИАЭ



Варианты ВЭ ОИАЭ. Выбранный вариант ВЭ ОИАЭ



Проектные решения, способствующие безопасному ВЭ



Перечень и описание возможных вариантов ВЭ ОИАЭ



Выбранный вариант ВЭ ОИАЭ и обоснование его выбора



Мероприятия по подготовке к ВЭ и по ВЭ ОИАЭ



Перечень мероприятий по подготовке к ВЭ и ВЭ ОИАЭ



Последовательность и взаимозависимость мероприятий



Ориентировочные сроки выполнения мероприятий



Актуализация Концепции ВЭ



Сроки планового пересмотра Концепции ВЭ



Условия для внепланового пересмотра Концепции ВЭ



Сведения об изменении варианта ВЭ с указанием причин

Содержание Приложений к РБ-008-21:



РБ-008-21

**Рекомендации по разработке
концепции вывода
из эксплуатации ОИАЭ**



Приложение 2.
Структура и основное содержание Концепции ВЭ на различных стадиях жизненного цикла ОИАЭ

Кратко описана детализация каждой из глав Концепции ВЭ на различных стадиях жизненного цикла ОИАЭ



Приложение 3.
Рекомендуемый примерный состав информации, важной для обеспечения безопасности при ВЭ ОИАЭ, подлежащей включению в Базу данных по ВЭ ОИАЭ

Приведен рекомендуемый перечень сведений, подлежащих сбору и хранению в Базе данных по ВЭ ОИАЭ



Приложение 4.
Рекомендации по перечням планируемых мероприятий и работ по подготовке к ВЭ и по ВЭ ОИАЭ

Приведен краткий рекомендуемый перечень работ по подготовке к ВЭ и по ВЭ ОИАЭ



Приложение 5.
Рекомендации по планированию работ по подготовке к ВЭ и по ВЭ ОИАЭ

Указаны факторы, которые рекомендуется учитывать при планировании мероприятий и работ по подготовке к ВЭ и по ВЭ ОИАЭ, в т.ч. мероприятий по удалению ЯМ, ОЯТ и радиоактивных сред из систем и оборудования ОИАЭ



IAEA Safety Standards

for protecting people and the environment

Decommissioning of Nuclear Power Plants, Research Reactors and Other Nuclear Fuel Cycle Facilities

Specific Safety Guide

No. SSG-47



IAEA

International Atomic Energy Agency

Руководство SSG-47 представляет наибольший интерес с точки зрения учета международных подходов к планированию вывода из эксплуатации ОИАЭ при разработке рекомендаций к концепции ВЭ

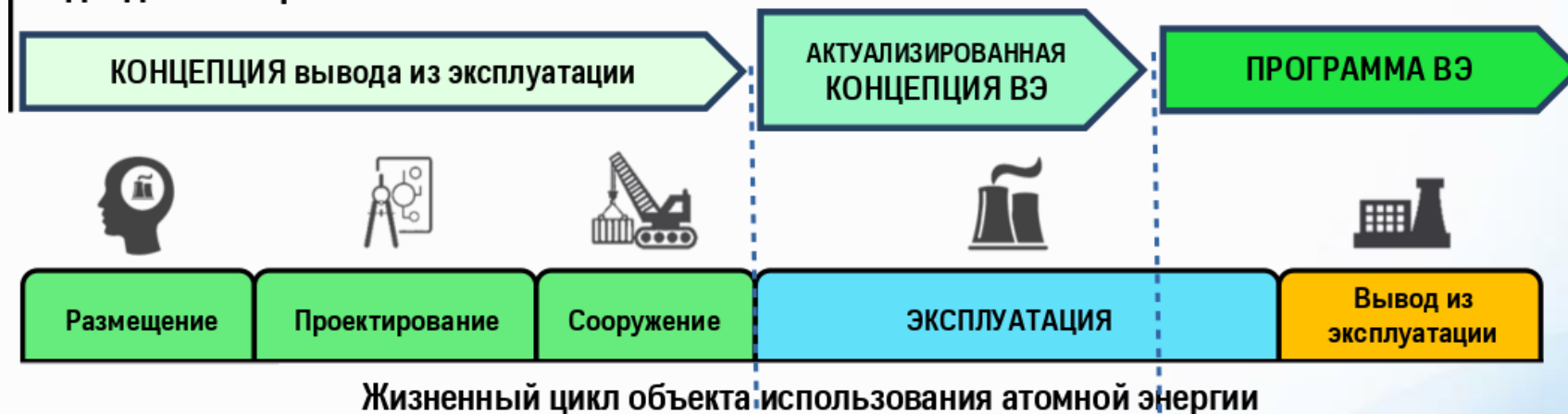
Руководство SSG 47 содержит рекомендации по выполнению всех требований к планированию ВЭ ОИАЭ, установленных в документе GSR Part 6, в частности по:

- выбору стратегии ВЭ ОИАЭ («choice of decommissioning strategy»);
- разработке первоначального плана ВЭ ОИАЭ («initial decommissioning plan»);
- сбору информации и данных, прямо или косвенно влияющих на предстоящие работы по ВЭ ОИАЭ, а также по периодическому обновлению плана ВЭ ОИАЭ («periodic updating of the decommissioning plan»);
- проведению обследований ОИАЭ для разработки окончательного плана ВЭ ОИАЭ («characterization surveys»);
- подготовке окончательного плана ВЭ ОИАЭ («final decommissioning plan»);
- оценке затрат на ВЭ ОИАЭ, а также определению необходимых материальных ресурсов и возможных источников финансирования работ по ВЭ ОИАЭ;
- представлению окончательного плана ВЭ ОИАЭ регулирующему органу с целью утверждения и подтверждения возможности его реализации.

Согласно руководству SSG 47:

Разработку первоначального плана ВЭ ОИАЭ (аналога концепции ВЭ ОИАЭ) рекомендуется осуществлять в виде отдельного документа на ранних стадиях жизненного цикла ОИАЭ. В частности, SSG-47 рекомендует разрабатывать первоначальный план ВЭ совместно с проектированием ОИАЭ с целью облегчения его дальнейшего ВЭ посредством внедрения специальных проектных решений. С точки зрения МАГАТЭ, главная задача первоначального плана ВЭ – демонстрация реализуемости ВЭ ОИАЭ (в том числе путем выбора стратегии ВЭ, являющейся аналогом варианта ВЭ)

Подход к планированию ВЭ ОИАЭ в России



Подход к планированию ВЭ ОИАЭ в МАГАТЭ



✓ Подход МАГАТЭ к планированию вывода из эксплуатации ОИАЭ изложен в следующих документах:

- SF-1 «Основополагающие принципы безопасности» [Fundamental Safety Principles];
- GSR Part 6 «Вывод из эксплуатации установок» [Decommissioning of Facilities];
- SSG-47 «ВЭ АЭС, ИР и ОЯТЦ» [Decommissioning of Nuclear Power Plants, Research Reactors and Other Nuclear Fuel Cycle Facilities];
- SSG-49 «ВЭ медицинских, промышленных и исследовательских установок» [Decommissioning of Medical, Industrial and Research Facilities];
- WS-G-5.2 «Оценка безопасности при выводе из эксплуатации установок, использующих радиоактивные материалы» [Safety Assessment for the Decommissioning of Facilities Using Radioactive Material]

Подход МАГАТЭ к планированию вывода из эксплуатации ОИАЭ



ПЕРВОНАЧАЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

INITIAL PLANNING

PURPOSE ЦЕЛЬ

To support licensing for operation
СОДЕЙСТВИЕ ПОЛУЧЕНИЮ ЛИЦЕНЗИИ НА ЭКСПЛУАТАЦИЮ ОИАЭ

INPUT DATA FOR PLAN ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПЛАНА ВЭ ОИАЭ

Realistic assumptions, design drawings, benchmarking

ВЫПОЛНЕННЫЕ ОЦЕНКИ, ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ, ЧЕРТЕЖИ

SCHEDULE

ДЕТАЛИЗАЦИЯ ПЛАНА-ГРАФИКА ВЭ ОИАЭ

Very preliminary — only important milestones

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ СРОКИ И ТОЛЬКО КЛЮЧЕВЫЕ РАБОТЫ (МЕРОПРИЯТИЯ) ПО ВЭ ОИАЭ

ПЛАНИРОВАНИЕ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОИАЭ

ON-GOING PLANNING

To periodically update decommissioning plan during operation
ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ОБНОВЛЕНИЕ ПЛАНА ВЭ В ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ ОИАЭ

Facility inspections, operational experience and updated documentation

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННЫХ ИНСПЕКЦИЙ ОИАЭ, ОПЫТ ЕГО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБНОВЛЕННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ОИАЭ

General, e.g. on the level of individual buildings (becoming more detailed in later updates)

ОБЩИЕ СРОКИ ВЭ ОИАЭ С ДЕТАЛИЗАЦИЕЙ ПО ОТДЕЛЬНЫМ ЗДАНИЯМ И СООРУЖЕНИЯМ (ДОЛЖЕН ОБНОВЛЯТЬСЯ В ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ)

ЗАВЕРШАЮЩЕЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

FINAL PLANNING

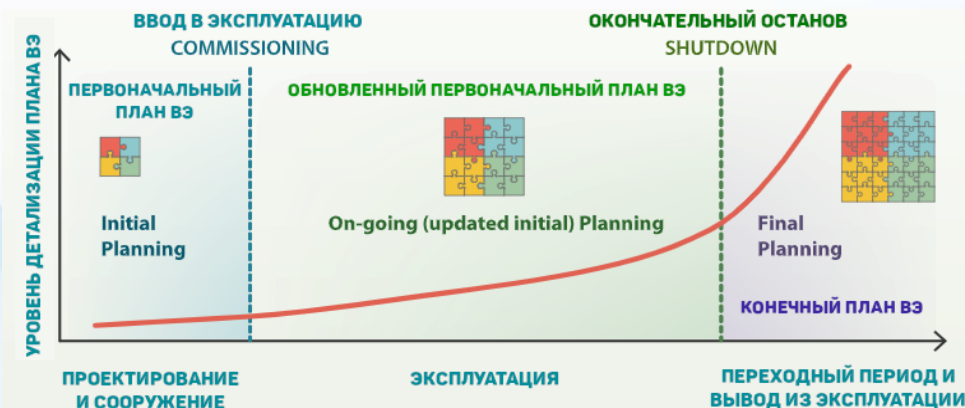
To obtain license for decommissioning
ПОЛУЧЕНИЕ ЛИЦЕНЗИИ НА ВЭ ОИАЭ

Operational experience, detailed characterization after shutdown

ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОИАЭ, РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЛЕКСНОГО ИНЖЕНЕРНОГО И РАДИАЦИОННОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

Detailed, e.g. on the level of individual activities, rooms or systems

МАКСИМАЛЬНО ДЕТАЛИЗИРОВАННЫЙ ПЛАН ВЭ ОИАЭ С ДЕТАЛИЗАЦИЕЙ ПО ОТДЕЛЬНЫМ РАБОТАМ, ПОМЕЩЕНИЯМ, ОБОРУДОВАНИЯМ И СИСТЕМАМ



* Оригинальное изображение является частью онлайн-курса МАГАТЭ «E-learning on Spent Fuel and Radioactive Waste Management, Decommissioning and Environmental Remediation» (<https://elearning.iaea.org/>)



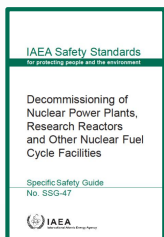
IAEA



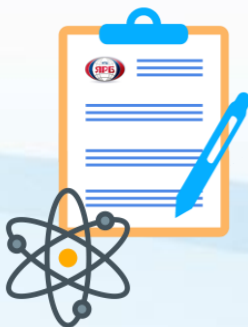
Планирование ВЭ ОИАЭ на ранних стадиях его жизненного цикла является крайне важным для целей безопасного ВЭ ОИАЭ. Однако, как показал опыт, большинство Заявителей сталкивается с трудностями при разработке концепций ВЭ ОИАЭ.



Требования ФНП (НП-007-17, НП-012-16, НП-028-16, НП-037-11, НП-057-17, НП-091-14, НП-097-16) в целом аналогичны рекомендациям МАГАТЭ к планированию ВЭ ОИАЭ.



Рекомендации МАГАТЭ, изложенные в SSG-47, по разработке «первоначального плана ВЭ» могут быть применимы и в отношении концепций ВЭ ОИАЭ.



Разработанное руководство по безопасности при использовании атомной энергии «Рекомендации по разработке концепции вывода из эксплуатации объекта использования атомной энергии. РБ-008-21» (утверждено приказом Ростехнадзора от 30 июля 2021 года N 265) учитывает подходы МАГАТЭ к планированию ВЭ ОИАЭ, изложенные в SSG-47, и направлено на устранение несоответствий концепций ВЭ ОИАЭ требованиям ФНП, наиболее часто допускаемых Заявителями

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Афанасьев Илья Александрович
младший научный сотрудник
отдела радиационной безопасности
iafanasiev@secnrs.ru