

Международная научно-техническая конференция «Безопасность, экономика и эффективность атомной отрасли»



ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ НА АЭС УКРАИНЫ

Генеральный инспектор – директор по безопасности
ГП НАЭК «Энергоатом» Д.В. Билей




Атомная энергетика Украины

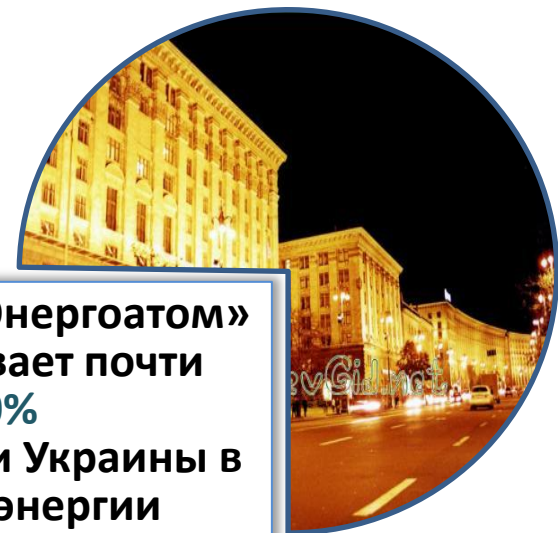


Атомная энергетика Украины

Государственное предприятие «Национальная атомная энергогенерирующая компания «Энергоатом» создано 17 октября 1996 г.



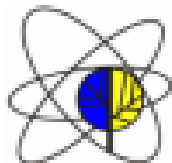
Компания является оператором
четырех действующих АЭС,
общая установленная мощность
которых **13 835 МВт**



ГП «НАЭК «Энергоатом»
обеспечивает почти
50%
потребности Украины в
электроэнергии



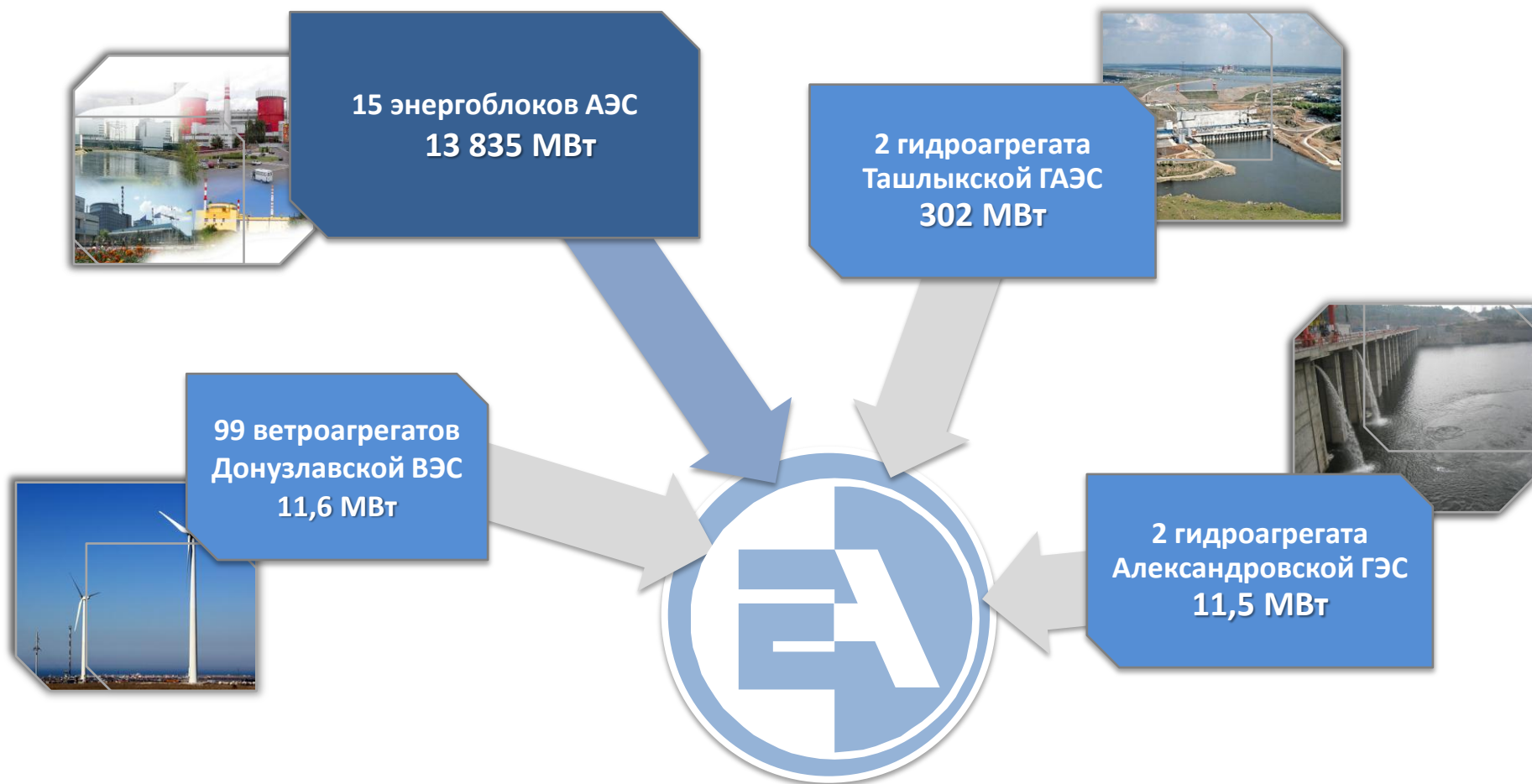
INPRO
International Project on
Innovative Nuclear Reactors
and Fuel Cycles



Компания «Энергоатом» является членом
ВАО АЭС, WNA, EUR, INPRO и Украинского
ядерного общества

Украина - член МАГАТЭ

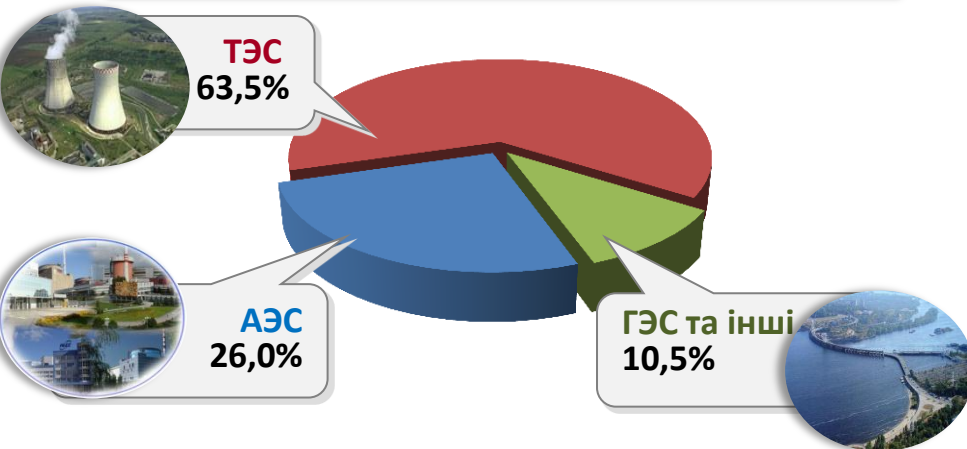
Мощность генерирующего оборудования ГП «НАЭК «Энергоатом»



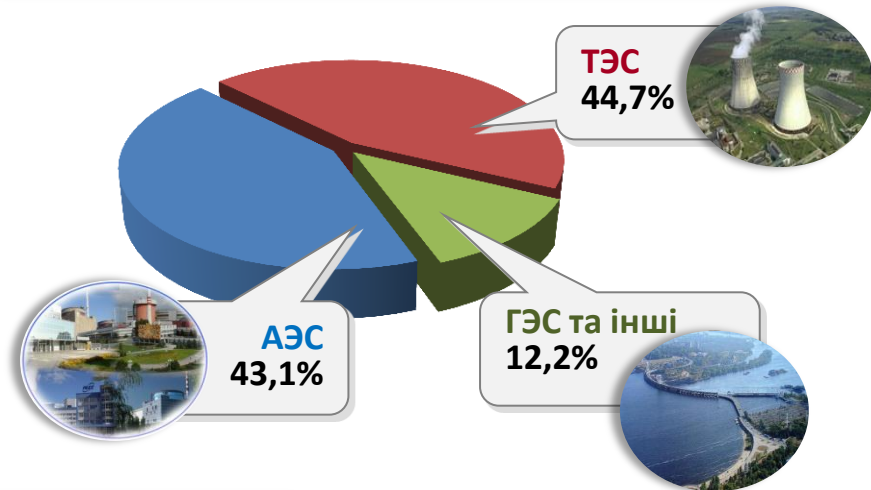
Общая установленная электрическая мощность
генерирующего оборудования ГП «НАЭК «Энергоатом»
14 160,1 МВт

Место ГП «НАЭК «Энергоатом» в энергетике Украины (за 2013 год)

Структура генерирующих мощностей



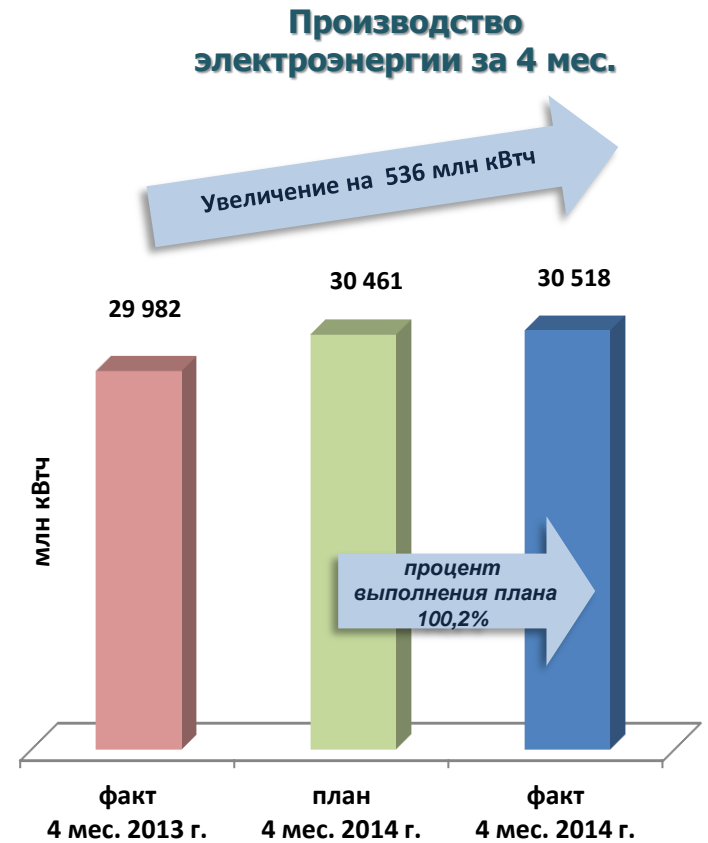
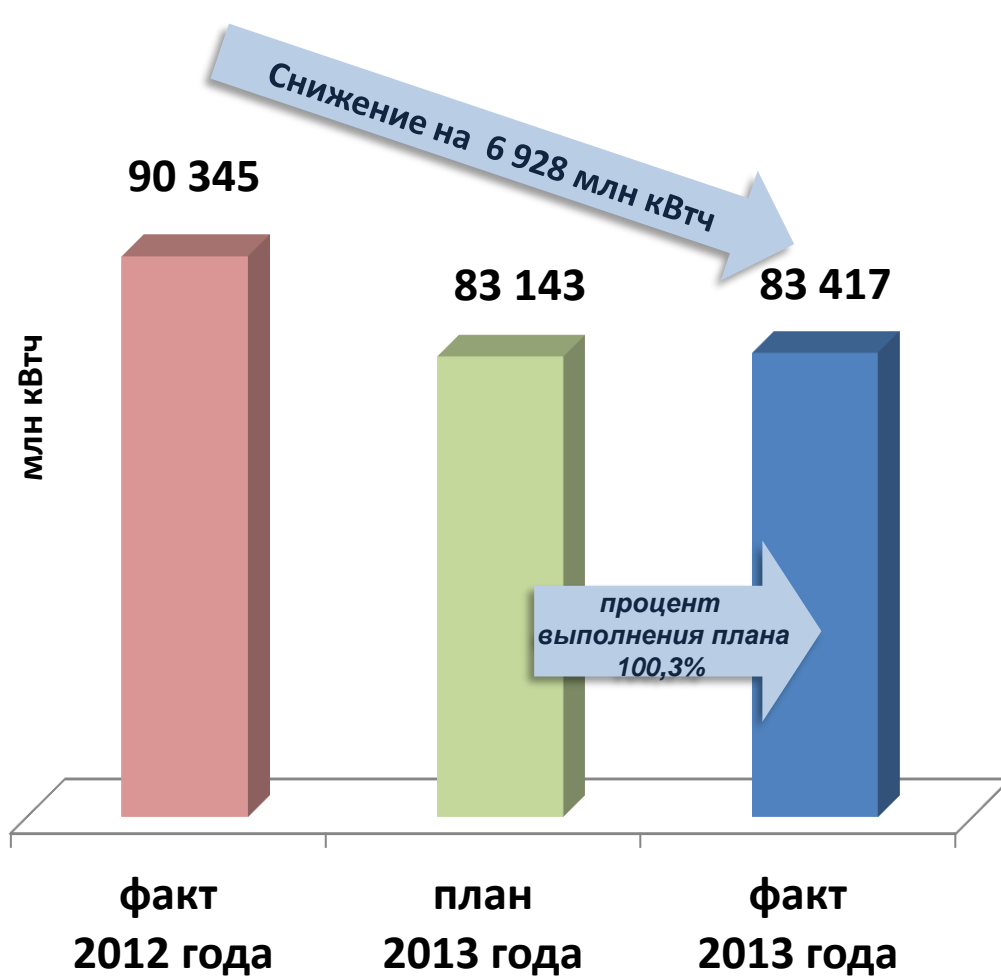
Структура производства электроэнергии в Украине



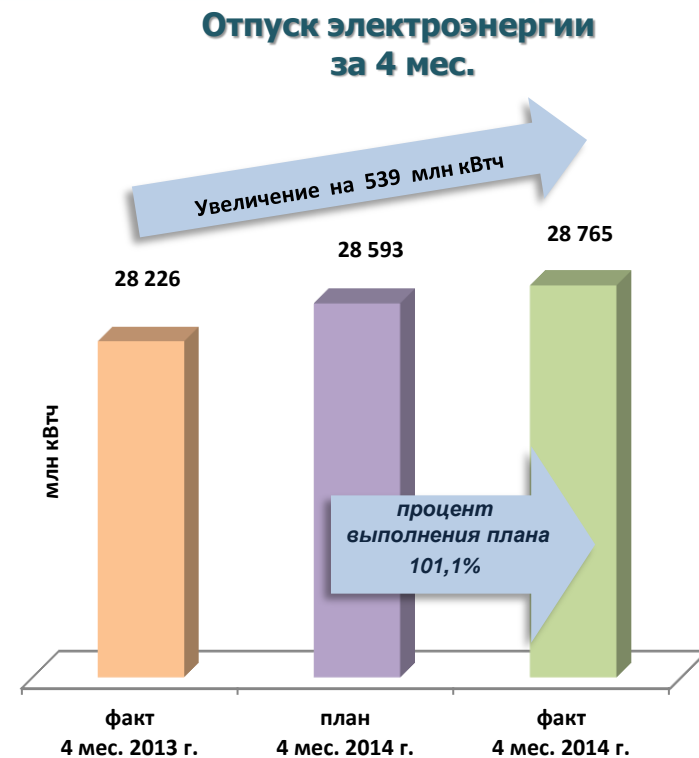
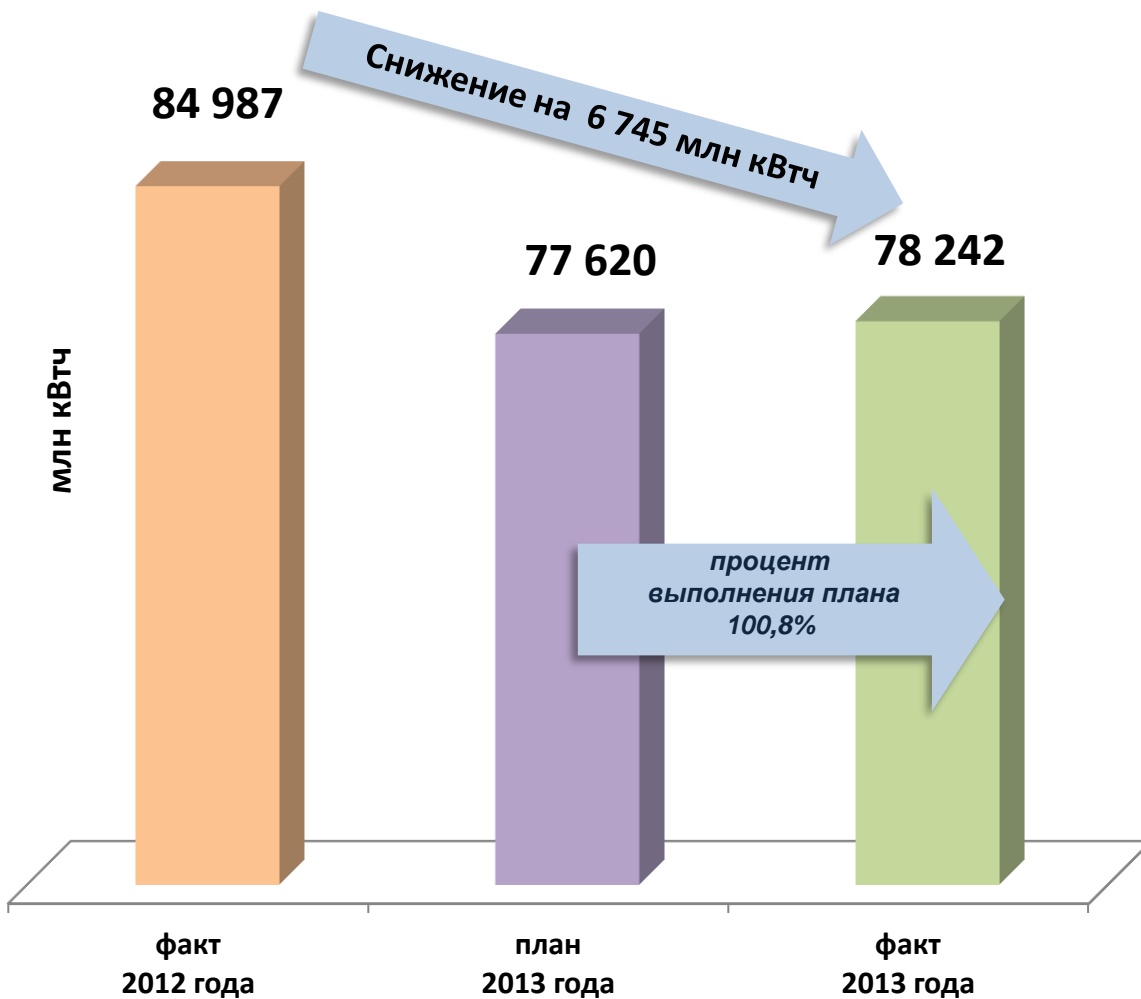
Структура отпуска электроэнергии
в Энергорынок Украины



Производство электроэнергии ГП «НАЭК «Энергоатом»



Отпуск электроэнергии ГП «НАЭК «Энергоатом»



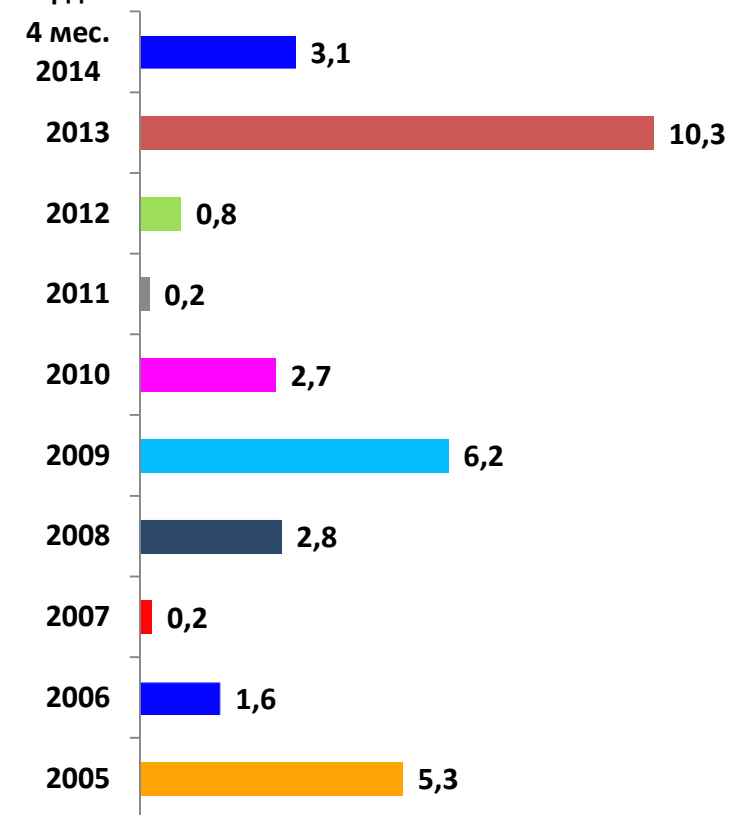
Недопроизводство электроэнергии

млн кВтч

Причины недопроизводства	2012 г.	2013 г.	Отклонение
Недопроизводство э/э всего, в т.ч.:	31389	37986	6597
Плановые ремонты	24346	24961	615
Перепростои в ремонте	499	0	-499
Внеплановые остановы	568	14	-554
Пропускная способность ВЛ	2127	810	-1317
Диспетчерские ограничения	805	10345	9540
Другие	3044	1856	-1188

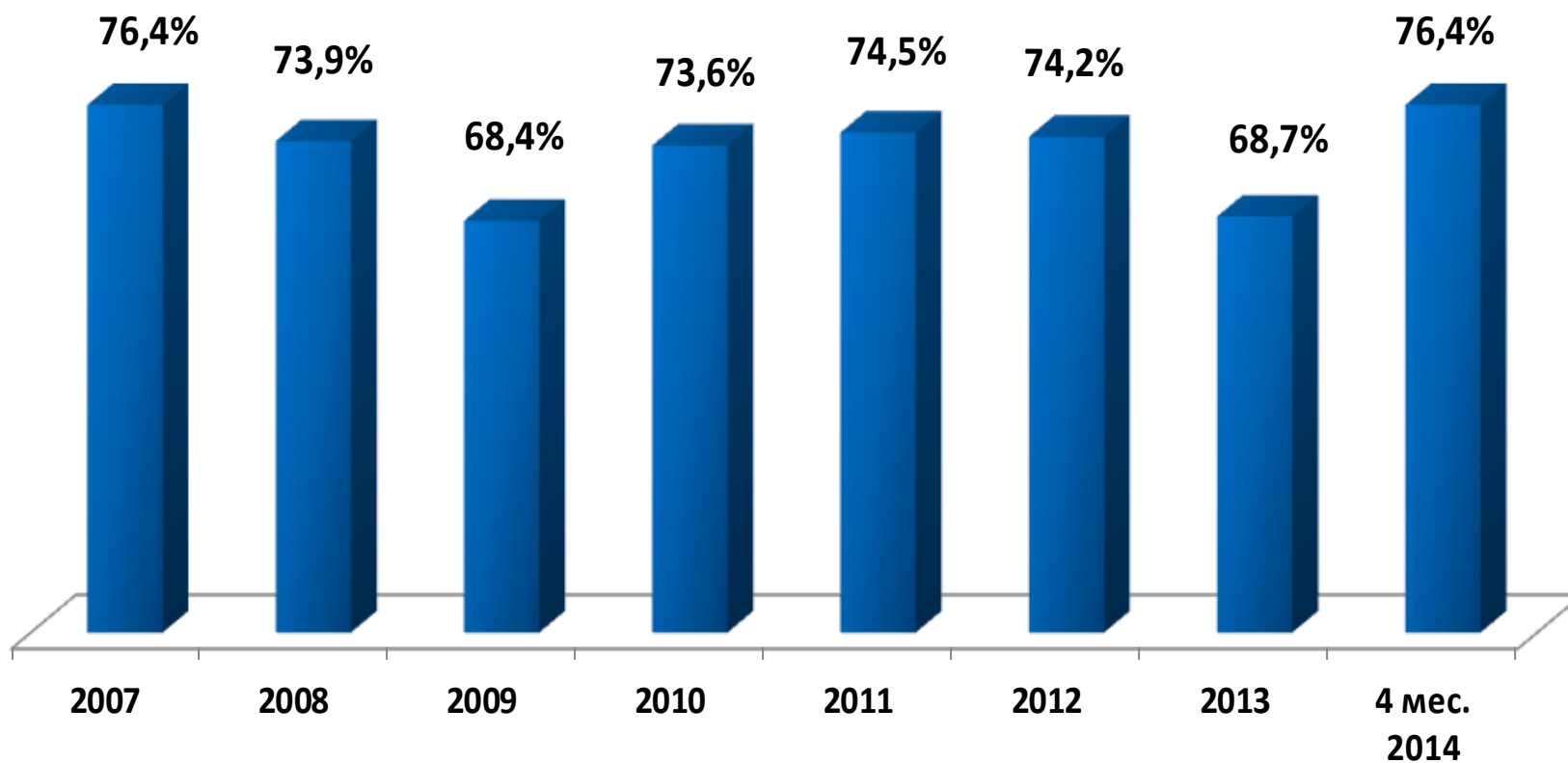
Недопроизводство электроэнергии из-за диспетчерских ограничений мощности АЭС

млрд кВтч



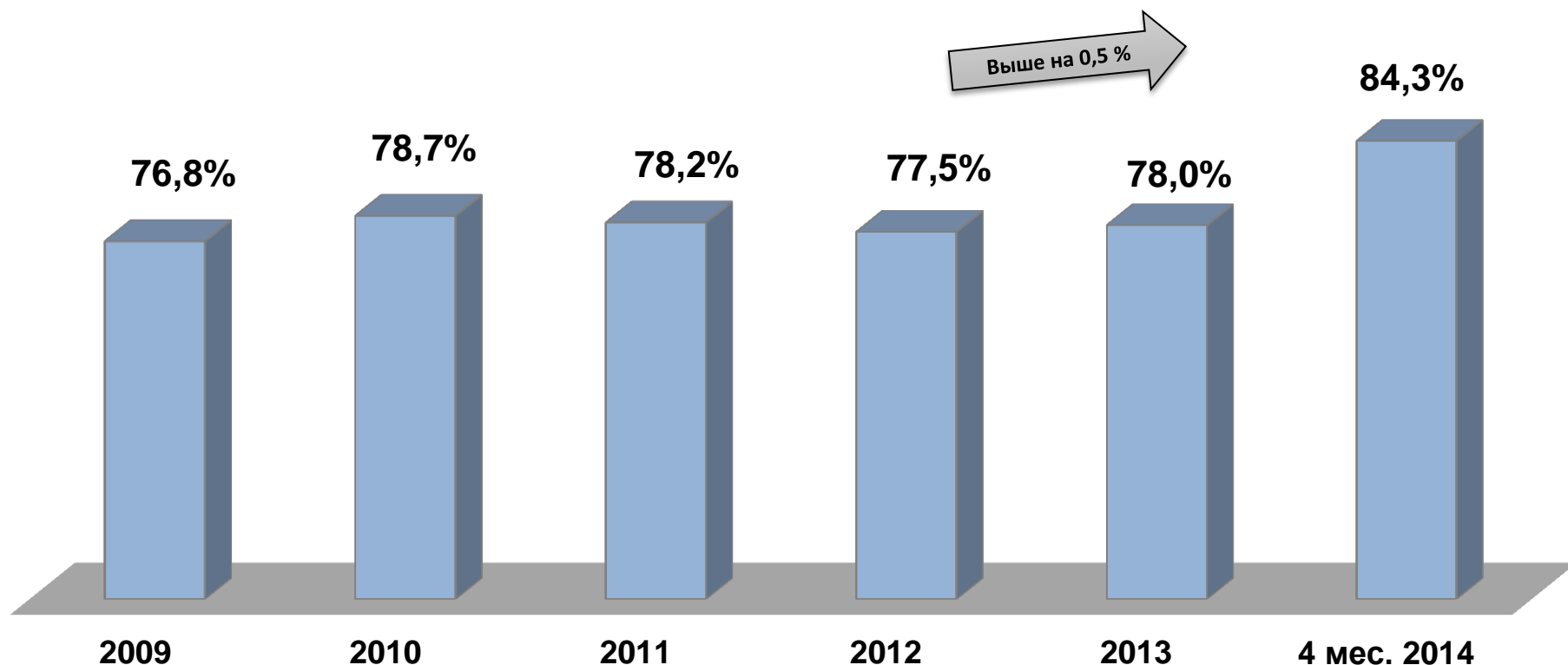
Недопроизводство электроэнергии из-за диспетчерских ограничений в 2013 году выросло на **9,5 млрд кВтч** по сравнению с 2012 годом

Коэффициент использования установленной мощности энергоблоков АЭС



За 4 мес. 2014 года **КИУМ** на 1,3% больше аналогичного показателя 2013 года (75,1%)

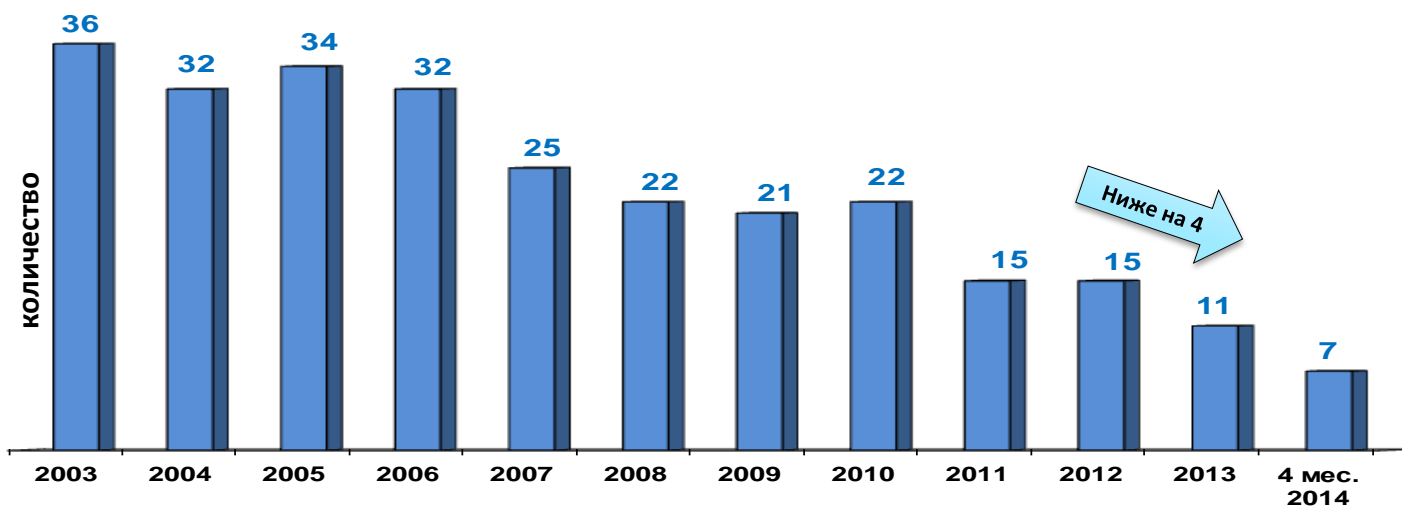
Коэффициент готовности несения номинальной электрической нагрузки АЭС



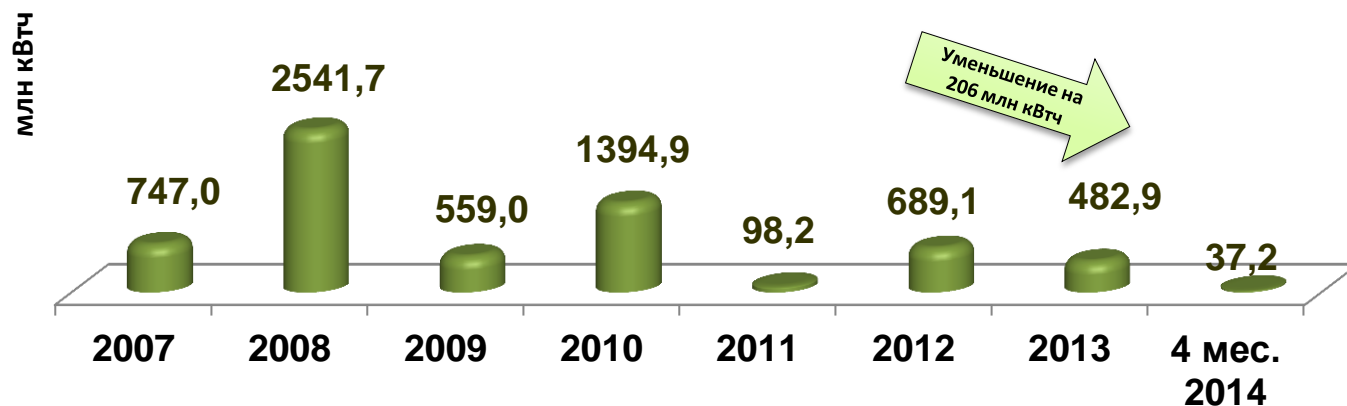
За 4 мес. 2014 года **Кг** на 1,4% больше аналогичного показателя 2013 года (82,9%)

Нарушения в работе АЭС

Нарушения в работе энергоблоков АЭС

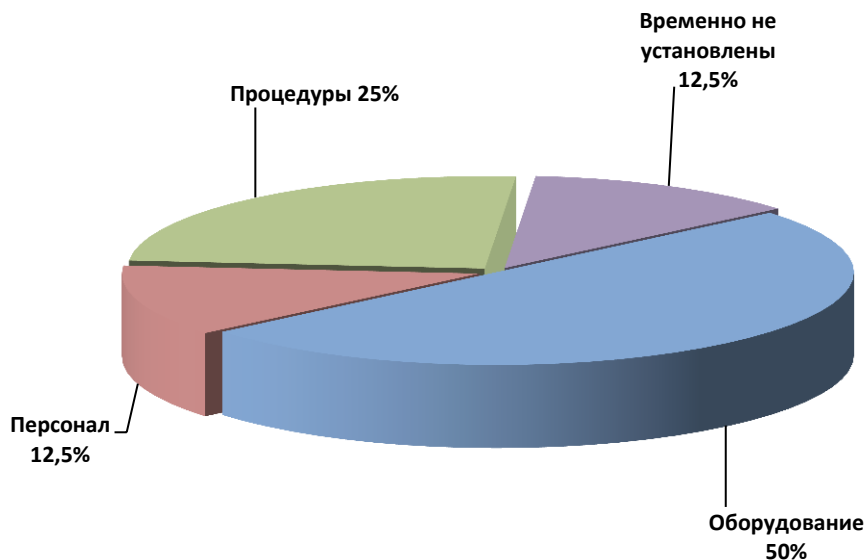


Недопроизводство электроэнергии из-за нарушений в работе АЭС

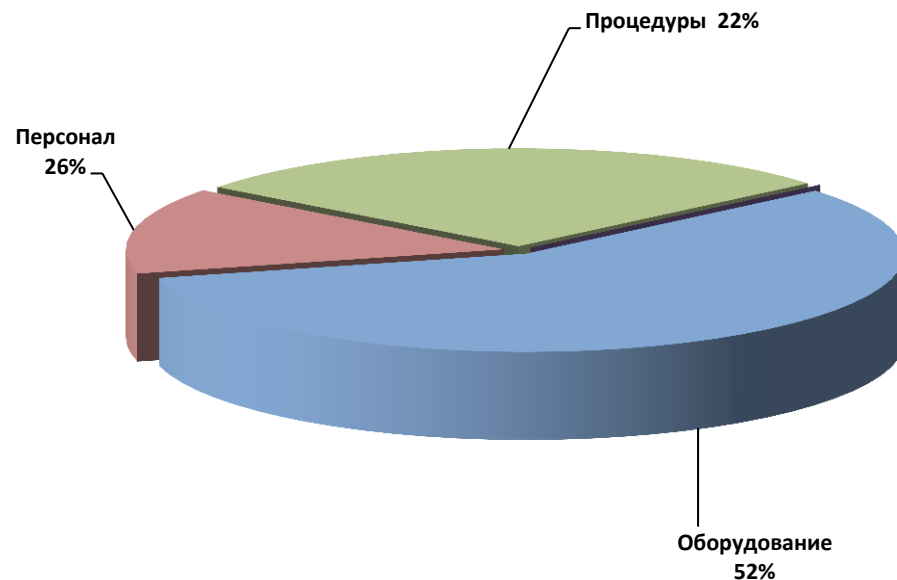


Коренные причины нарушений

2013 год



2012 год



В 2013 году причины нарушений были связаны с:

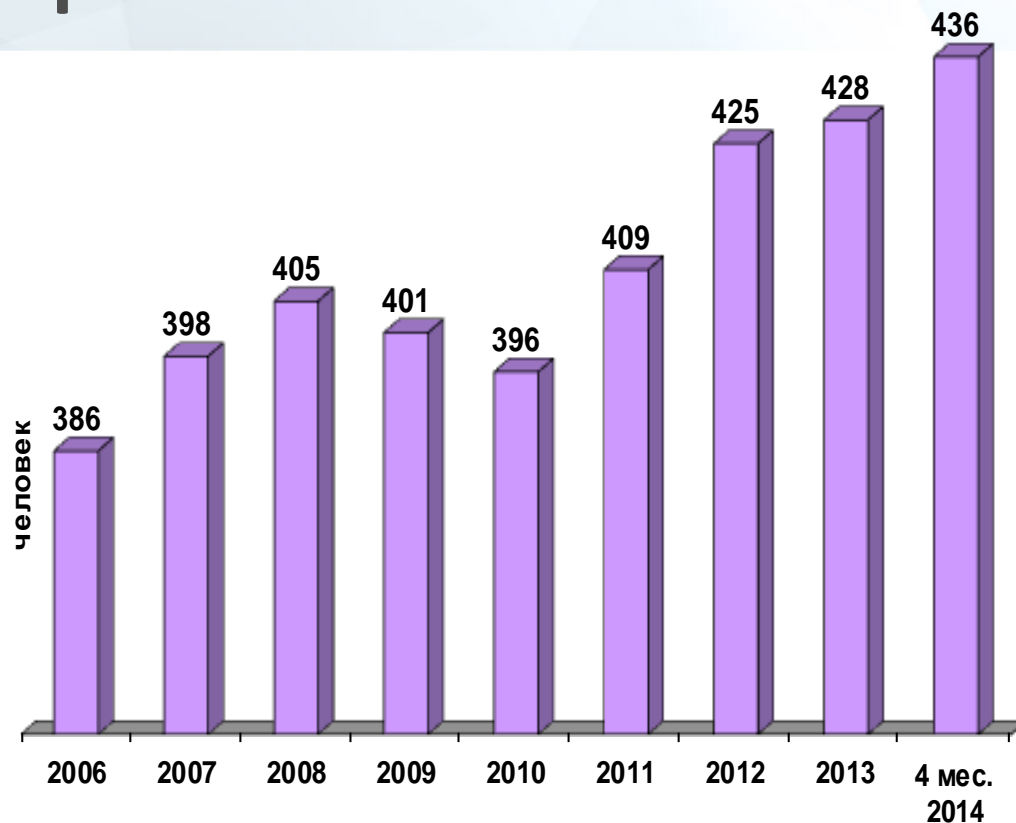
- отказами оборудования – 50% *(на 2% меньше по сравнению с 2012 г.)*
- ошибками персонала – 12,5% *(на 13,5% меньше по сравнению с 2012 г.)*
- недостатками процедур – 25% *(на 3% больше по сравнению с 2012 г.)*

Подготовка и лицензирование персонала

- ✓ Объем подготовки персонала в 2013 году составил 69 262 чел.*курсов
- ✓ АЭС Украины полностью укомплектованы лицензированным персоналом
- ✓ Обеспечено **лицензирование должностных лиц**, осуществляющих организационно-распорядительные функции, связанные с обеспечением ЯРБ. Получено **85 лицензий** Госатомрегулирования Украины
- ✓ Выполнена модернизация ПМТ энергоблока №3 ОП ЮУАЭС с заменой главного моделирующего компьютера и модели активной зоны
- ✓ Разработан модуль для моделирования тяжелых аварий



Общая численность лицензированного персонала



Лицензированный персонал АЭС полностью обеспечивает безопасную эксплуатацию энергоблоков АЭС

Ядерная и пожарная безопасность



Благодаря осуществленным мероприятиям по повышению уровня противопожарной защиты, начиная с 2007 года **пожаров** на АЭС Украины **не зафиксировано**



С 2005 года на АЭС **не зафиксировано случаев превышения:**

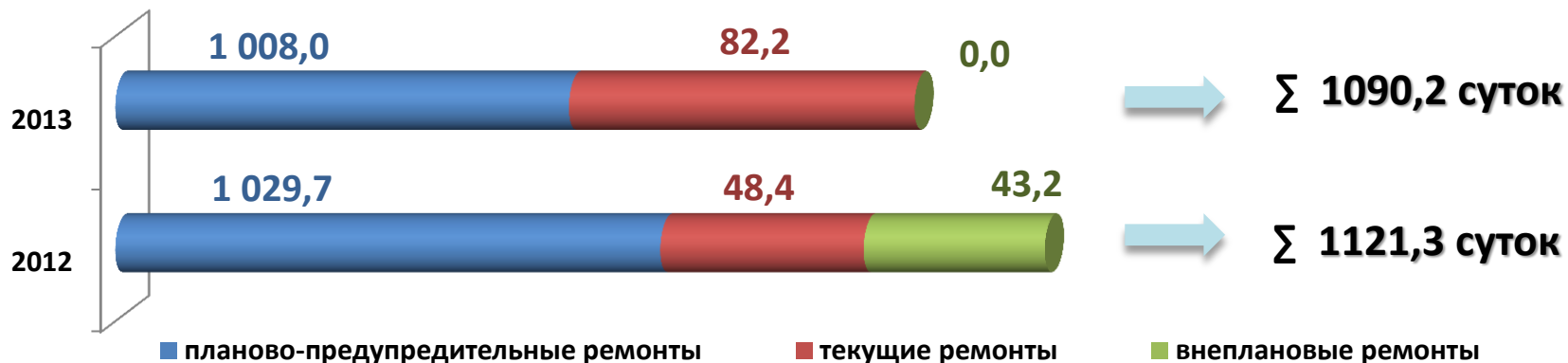
- контрольного уровня выбросов и сбросов радиоактивных веществ в окружающую среду;
- основного лимита индивидуальной дозы облучения персонала



Начиная с 2003 года, средние значения суточных выбросов газоаerosольных радиоактивных веществ с АЭС **не превышали 1,2% от допустимых**

Ремонтная кампания 2013 года

В 2013 ГОДУ ВЫПОЛНЕНО:



Сокращение ремонтной кампании 2013 года на **65 суток** позволило дополнительно произвести **≈ 1,6 млрд кВтч** электроэнергии

Топливоиспользование

Обращение со свежим ядерным топливом

- ✓ В 2013 году на АЭС Украины выполнены поставки ядерного топлива российского производства в запланированных объемах
- ✓ Выполнялись подготовительные работы по внедрению топлива нового поколения ТВСА-12 на пилотном энергоблоке №4 РАЭС
- ✓ Продолжается опытно-промышленная эксплуатация топлива второго поколения на энергоблоках № 1, 2 РАЭС

Обращение с отработавшим ядерным топливом

В 2013 году в СХОЯТ загружено 7 контейнеров с ОЯТ (всего 168 ОТВС)

Вывоз ОЯТ в Россию

В 2013 году вывезено в РФ 287 ОТВС



Основные программы повышения безопасности энергоблоков АЭС Украины



Включает в себя мероприятия, которые не были выполнены в рамках предыдущих программ, но остались актуальными, а также «Сводные мероприятия...», которые были разработаны по результатам углубленной переоценки ядерной безопасности украинских АЭС («стресс-тестов») после фукусимских событий

Комплексная (сводная) программа повышения безопасности энергоблоков АЭС Украины



Введена в действие совместным приказом Минтопэнерго и Госатомрегулирования Украины от 07.12.2010 за № 517/172

Утверждена Постановлением КМ Украины от 07.12.2011 №1270 «Об утверждении Комплексной (сводной) программы повышения безопасности энергоблоков атомных электростанций»

Постановлением КМ Украины от 04.09.2013 №648 «О внесении изменений в Комплексную программу повышения уровня безопасности энергоблоков АЭС Украины» **стоимость КсПБ увеличена до 20,1 млрд грн.**

Включает в себя мероприятия, которые не были выполнены в рамках предыдущих программ, но остались актуальными, а также «Сводные мероприятия...», которые были разработаны по результатам углубленной переоценки ядерной безопасности украинских АЭС («стресс-тестов») после фукусимских событий

Работы по реализации Комплексной (сводной) программы повышения безопасности энергоблоков АЭС Украины выполняются согласно "Плана-графика реализации мероприятий КсПБ", согласованного с Министерством энергетики и угольной промышленности и Госатомрегулирования Украины

Комплексная (сводная) программа повышения безопасности *(продолжение)*

Согласно постановлению КМУ от 07.12.2011 № 1270 *(с дополнениями и изменениями)*

стоимость КсПБ - 20,1 млрд грн.

млн грн.

Источники финансирования	Объем финансирования	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Собственные средства НАЭК «Энергоатом»	14 101	1 774	3 590	3 865	2 052	1 464	1 356
Средства ЕБРР и Евратом	6 000	0	159	1 021	1 520	1 800	1 500
Всего	20 101	1 774	3 749	4 886	3 572	3 264	2 856

Финансирование мероприятий КсПБ осуществляется за счет средств ГП «НАЭК «Энергоатом» :
с начала реализации *(по состоянию на 01.05.2014)* - на сумму **4,0 млрд грн.**

Для обеспечения финансирования КсПБ Украина в 2010 году обратилась к ЕБРР и ЕВРАТОМ о выделении кредитов для программы повышения безопасности действующих энергоблоков АЭС Украины. Объем кредита – **600 млн евро**

Комплексная (сводная) программа повышения безопасности *(продолжение)*

Сотрудничество с европейской стороной:

- 25.03.2013 были подписаны кредитное и гарантийное соглашения с ЕБРР
- 07.08.2013 были подписаны кредитное и гарантийное соглашения с Евратомом



15 мая 2014 года Верховная Рада Украины ратифицировала гарантийные соглашения между Украиной и международными финансовыми организациями (ЕБРР и Евратом) о предоставлении займов на общую сумму 600 млн евро на выполнение мероприятий по повышению безопасности энергоблоков АЭС

Финансирование Программы международными финансовыми организациями **свидетельствует о ее эффективности и является признаком доверия к ГП «НАЭК «Энергоатом» в части подхода к безопасности в атомной энергетической отрасли Украины**

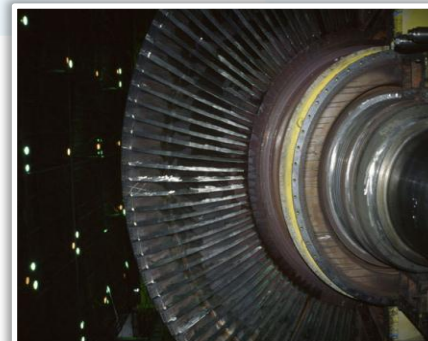
Выполнение мероприятий Комплексной (сводной) программы повышения безопасности

2013 год

Целевое задание по реализации Комплексной программы в 2013 году **выполнено**

Всего выполнено **104 мероприятия**:

- **71** из запланированных
- **33** досрочно



2014 год

Согласно Плана - графика КсПБ от 21.02.2014 в 2014 году запланировано выполнить **85 мероприятий**

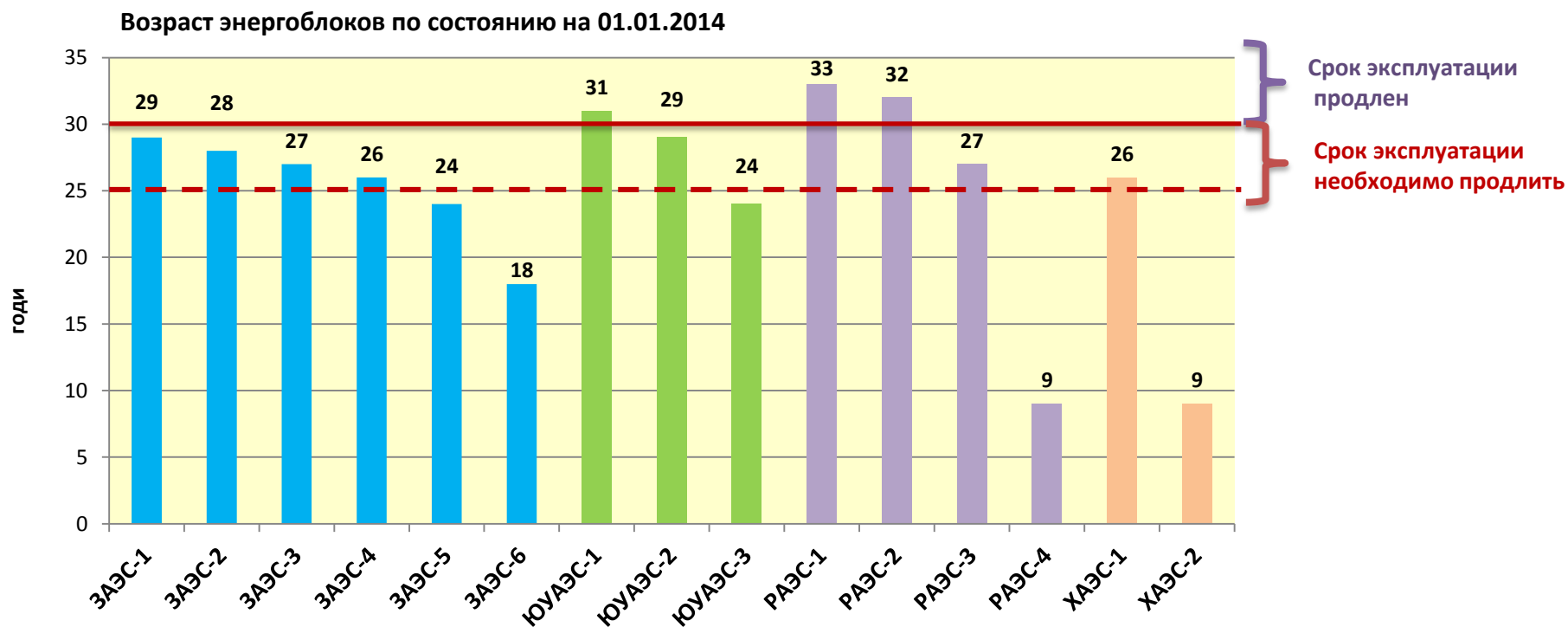
По состоянию на 06.05.2014 в 2014 году выполнено - **23 мероприятия**, из которых:

- **10** - отчеты согласованы ГИЯРУ;
- **13** - отчеты находятся на рассмотрении ГИЯРУ или на доработке на ВП АЭС



Продление сроков эксплуатации действующих энергоблоков АЭС Украины

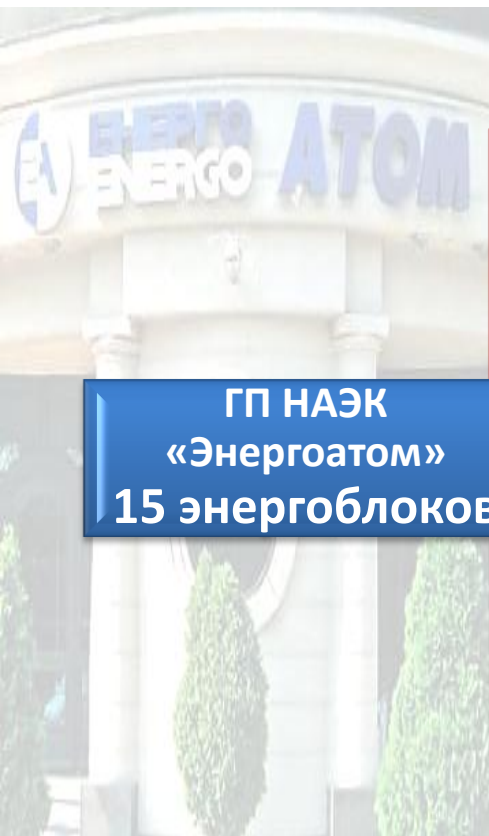
Продление эксплуатации энергоблоков АЭС Украины предусмотрено государственной Энергетической стратегией Украины на период до 2030 года и является **приоритетным направлением деятельности** ГП НАЭК «Энергоатом»



Возраст большинства энергоблоков АЭС Украины превышает **25 лет**. В период до конца 2017 года Украине необходимо продлить срок эксплуатации **7** энергоблоков

Продление сроков эксплуатации действующих энергоблоков АЭС Украины

(продолжение)



**ГП НАЭК
«Энергоатом»
15 энергоблоков**

ведутся работы

ЮУАЭС - №2

- ВВЭР-1000/338
- ЗАЭС - №1,2**
- ВВЭР-1000/320

срок продлен

РАЭС - №1,2

- ВВЭР-440/213
- ЮУАЭС - №1**
- ВВЭР-1000/302

10.12.2010 на заседании Коллегии ГКЯРУ был продлен срок эксплуатации энергоблоков **№1, 2 РАЭС** до 2030, 2031 годов соответственно.

28.11.2013 на заседании Коллегии ГИЯРУ принято решение о продлении срока эксплуатации энергоблока **№1 ЮУАЭС** до 02.12.2023

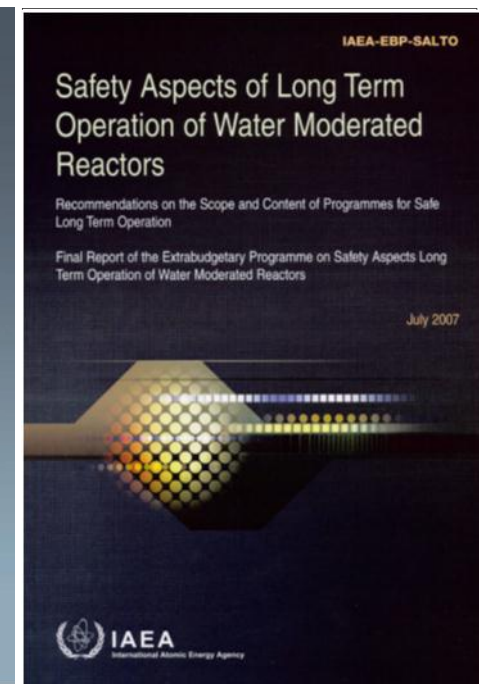
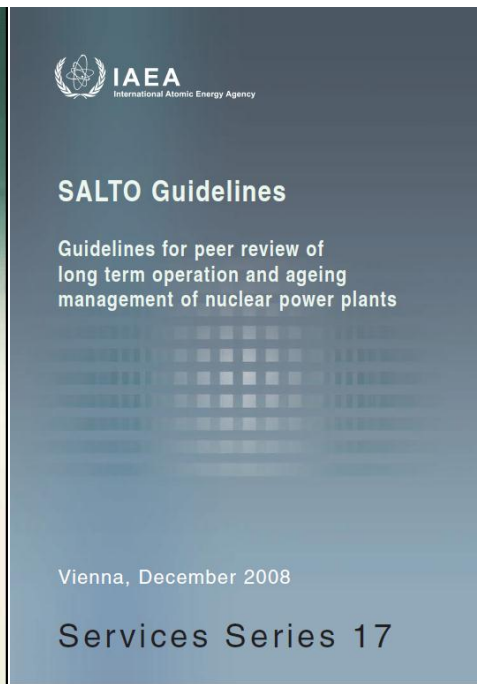
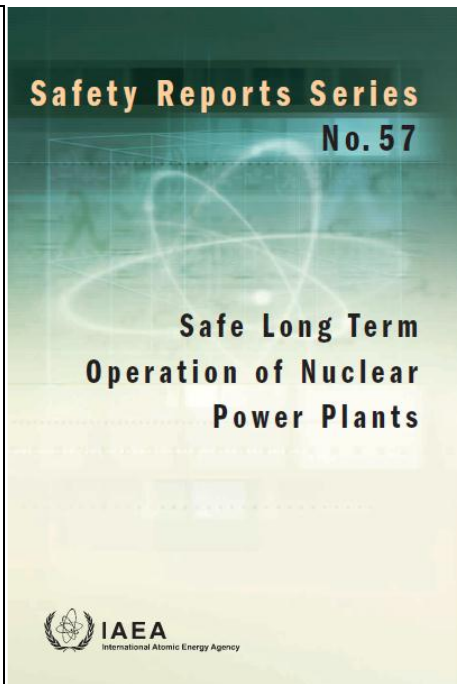
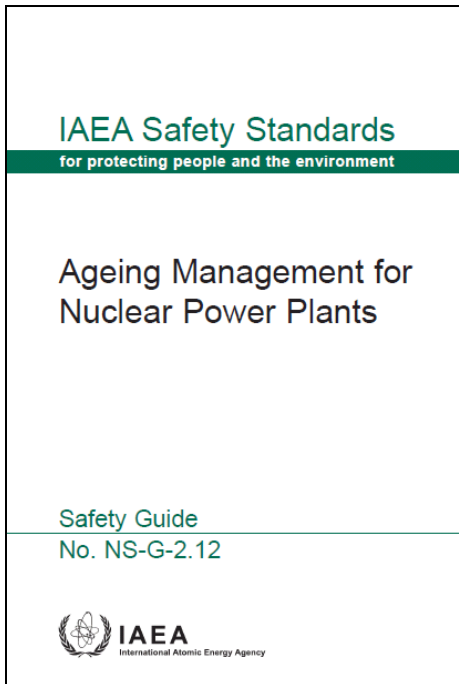
срок не наступил

ЗАЭС №3,4,5,6
ХАЭС №1, 2
РАЭС №3, 4
ЮУАЭС №3

- ВВЭР-1000/320

Нормативная база

Украинская нормативная база по продлению эксплуатации энергоблоков разработана с учетом рекомендаций документов МАГАТЭ



Продление срока эксплуатации энергоблоков №1, 2 РАЭС

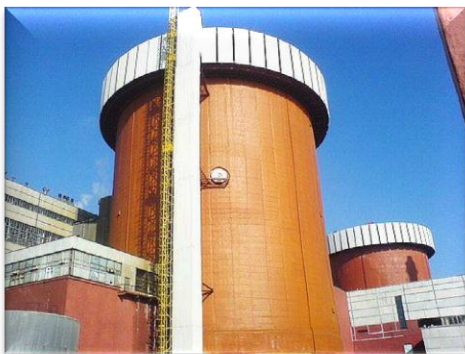


Ривненская АЭС стала первой украинской АЭС, которая продлила ресурс действующих энергоблоков

В декабре 2010 года Коллегией Госатомрегулирования Украины принято решение о продлении эксплуатации энергоблоков №1,2 РАЭС на период до декабря 2030 года и декабря 2031 года соответственно



Продление срока эксплуатации энергоблока №1 Южно-Украинской АЭС



На сегодня энергоблок ЮУАЭС №1 – первый энергоблок, на котором выполнены все «постфукусимские» мероприятия, в частности:

- по подпитке парогенератора, бассейна выдержки, брызгальных бассейнов;
- обеспечению аварийного электроснабжения в условиях длительного полного обесточивания АЭС с помощью мобильных дизель-генераторов и мобильных насосных установок

Также выполнены мероприятия, направленные на поддержание целостности гермообъёма при авариях:

- реализован принудительный сброс давления из ГО;
- внедрены системы контроля и дожигания водорода;
- приняты меры по локализации расплава внутри гермообъёма

Разработаны и введены в действие Руководства по управлению тяжелыми авариями (РУТА)

Продление срока эксплуатации энергоблока №1 Южно-Украинской АЭС (продолжение)



Основываясь на сведениях, предоставленных в:

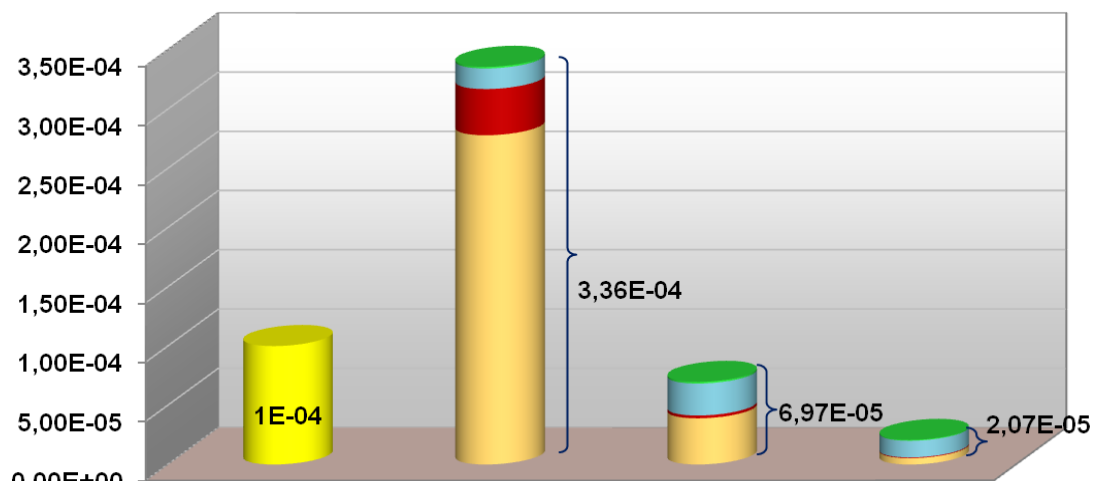
- ОППБ относительно сроков эксплуатации корпуса реактора, сооружений, систем и элементов, важных для безопасности,
- выводов государственной экспертизы,

Коллегия Государственной инспекции ядерного регулирования Украины на заседании 28.11.2013 года признала обоснованной оценку срока безопасной эксплуатации энергоблока №1 Южно-Украинской АЭС на определенных в проекте уровнях мощности в течение следующих 10 лет (до 02.12.2023)

ГП НАЭК «Энергоатом» получена лицензия EO №001019 на право осуществления деятельности на этапе жизненного цикла «эксплуатация ядерной установки энергоблока № 1 Южно-Украинской АЭС»

Результаты переоценки безопасности энергоблока №1 ЮУАЭС

Динамика изменения показателя ЧПАЗ по мере выполнения мероприятий по повышению безопасности энергоблока № 1 ЮУАЭС

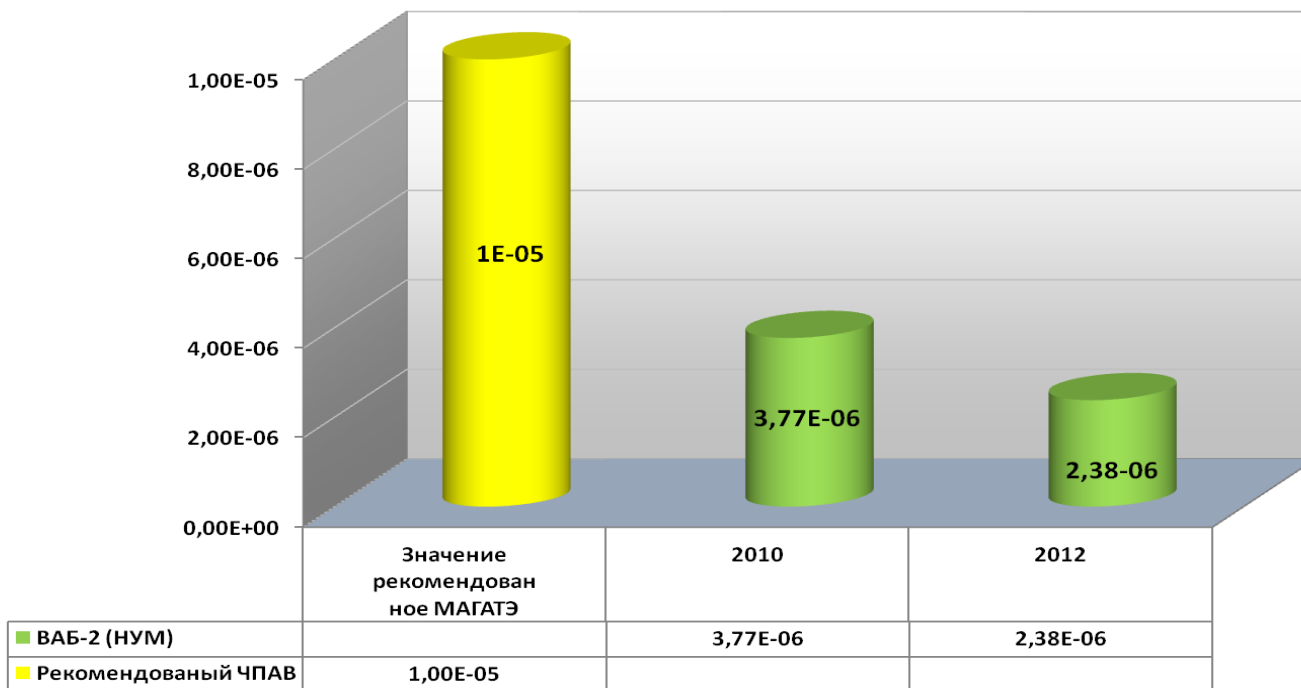


	Значение рекомендованное МАГАТЭ	2008	2010	2012
■ ВЭВ		1,35E-06	1,35E-06	6,55E-07
■ ПУМиСО		1,74E-05	2,70E-05	1,41E-05
■ Пожары		3,90E-05	2,37E-06	6,14E-07
■ ВИ+ затопления		2,78E-04	3,90E-05	5,38E-06
■ Рекомендованный ЧПАЗ	1,00E-04			

По результатам оценки материалов ОППБ расчетные значения частоты тяжелого повреждения активной зоны удовлетворяют критериям безопасности - ЧПАЗ - $1,7E-05$ 1/год

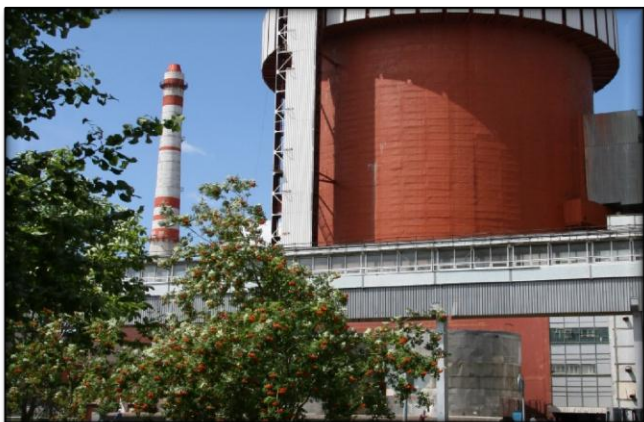
Результаты переоценки безопасности энергоблока №1 ЮУАЭС (продолжение)

Динамика изменения показателя ЧПАВ по мере выполнения мероприятий по повышению безопасности энергоблока № 1 ЮУАЭС



По результатам оценки материалов ОПБ частоты граничного аварийного выброса радиоактивных веществ в окружающую природную среду удовлетворяют критериям безопасности - ЧПАВ - $8,1E-06$ 1/год

Продление срока эксплуатации энергоблока №2 Южно-Украинской АЭС



Лицензия на эксплуатацию действует до **12.05.2015**

Работы выполняются в соответствии с «Детализированным планом-графиком подготовки энергоблока №2 ОП ЮУАЭС к продлению эксплуатации в сверх-проектный срок»

Работы выполняются по **15 группам** оборудования (*зданий/сооружений*), из них:

- по **11 группам** – решения согласованы Госатомрегулирования Украины
- по **4 группам** – решения находятся на согласовании ГИЯРУ

Продление срока эксплуатации энергоблока №1 Запорожской АЭС



Лицензия на эксплуатацию
действует до 23.12.2015

Работы выполняются в соответствии с «Детализированным план-графиком подготовки энергоблоков №1,2 ВП ЗАЭС к продлению эксплуатации в сверх-проектный срок», утвержденным 04.08.2011

Решением ГП НАЭК «Энергоатом» и Госатомрегулирования Украины энергоблок №1 признан **«пилотным»** для продления срока эксплуатации энергоблоков с реакторной установкой **серии В-320**

- Рабочие программы, разработанные специалистами ЗАЭС, признаны базовыми
- Опыт, полученный на ЗАЭС, будет использован другими АЭС Украины с энергоблоками серии В-320

Продление срока эксплуатации энергоблока №1 Запорожской АЭС *(продолжение)*



Работы выполняются по **22 группам** оборудования (зданий/сооружений), из них:

- по **16 группам** – решения согласованы ГИЯР Украины
- по **4 группам** – устраняются замечания
- по **1 группе** – проводится ОТС
- по **1 группе** – документы в стадии оформления

Работы по продлению срока эксплуатации состоят из двух основных частей:

➤ **инжиниринговые мероприятия:**

- обследование технического состояния оборудования
- проведение испытаний
- подтверждение квалификации оборудования

➤ **мероприятия по повышению безопасности**

Во время **ППР-2013**, после детального обследования, продлен срок эксплуатации уже **90% оборудования**. Все работы выполнялись поэтапно. При определении срока службы оборудования принимались во внимание выполнение капитальных ремонтов, технического осмотра, периодического контроля металла, его обследование в рамках продления срока эксплуатации

Продление срока эксплуатации энергоблока №2 Запорожской АЭС



Лицензия на эксплуатацию действует до 19.02.2016

Работы выполняются в соответствии с «Детализированным планом-графиком подготовки энергоблоков №1, 2 ОП ЗАЭС к продлению эксплуатации в сверх-проектный срок», утвержденным 04.08.2011

Работы выполняются по **22 группам** оборудования (*зданий/сооружений*), из них:

- по **16 группам** – решения согласованы Госатомрегулирования Украины
- по **3 группам** – устраняются замечания
- по **2 группе** – документы находятся в стадии оформления
- по **1 группе** – проводится оценка технического состояния

Реализация инвестиционных проектов

В 2013 году в Компании на стадии реализации находились 10 основных инвестиционных проектов общей утвержденной стоимостью **62,9 млрд грн.**

Финансирование инвестиционных проектов

- с начала реализации проектов профинансировано капитальных вложений – **5,5 млрд грн.** (по состоянию на 01.05.2014)
- за 4 месяца 2014 года фактически профинансировано **0,4 млн грн.**
- потребность в финансировании в 2014 году (в рамках утвержденной инвестиционной программы на 2014 год) – **5,2 млрд грн.**



Основные инвестиционные проекты ГП «НАЭК «Энергоатом» в 2014 году

В Компании на стадии реализации находится **10** основных инвестиционных проектов общей утвержденной стоимостью **62,9 млрд грн.** Наиболее важными являются:



Реконструкция открытых распределительных устройств 750 кВ:

- Ривненской АЭС
- Хмельницкой АЭС
- Запорожской АЭС



Реконструкция системы технического водоснабжения Южно-Украинской АЭС



Создание комплексов по переработке твердых радиоактивных отходов



Учебно-тренировочный центр. Корпус "Г"



Строительство централизованного хранилища отработанного ядерного топлива



Строительство энергоблоков №3, 4 Хмельницкой АЭС

Реконструкция открытых распределительных устройств 750 кВ, Ривненской, Хмельницкой и Запорожской АЭС

Цель проекта:

- увеличение отпуска электроэнергии без сооружения новых генерирующих мощностей;
- максимально эффективное использование установленной мощности Ривненской, Хмельницкой, Запорожской АЭС;
- обеспечение надежности объединенной энергосистемы и динамичной устойчивости энергоблоков Ривненской, Хмельницкой, Запорожской АЭС
- дополнительный отпуск **1794 млн кВтч**, что увеличит ежегодный доход Компании на **542,3 млн грн** (при тарифе 30,23 коп/кВтч)

Общая стоимость строительства - **591,2 млн грн**

В условиях недостаточного финансирования в тарифе ведется работа по привлечению кредитов украинских банков под государственные гарантии в соответствии с **Постановлением КМУ от 03.06.13 №404**

Финансирование проекта находится на рассмотрении ПАО «Сбергательный банк Украины».

Необходимый объем кредита – **566,6 млн грн**



Реконструкция открытых распределительных устройств 750 кВ РАЭС, ХАЭС и ЗАЭС *(продолжение)*

В рамках Проекта планируется реализация трех компонентов

Компонент I

Реконструкция открытых распределительных устройств 750 кВ Ривненской АЭС для подключения линии ВЛ-750 кВ Ривненская АЭС – ПС «Киевская»

Компонент II

Реконструкция открытых распределительных устройств 750 кВ Хмельницкой АЭС для подключения захода ВЛ-750 кВ Хмельницкая АЭС – Чернобыльская АЭС на ПС 750 кВ «Киевская»

Компонент III

Расширение открытых распределительных устройств 750 кВ Запорожской АЭС для подключения ВЛ-750 кВ Запорожская АЭС – ПС «Каховская»

Реконструкция системы технического водоснабжения Южно-Украинской АЭС

Цель проекта:

- снятие ограничений производства электроэнергии ЮУАЭС из-за высокой температуры циркуляционной воды а также увеличение отпуска электроэнергии ЮУАЭС;
- обеспечение работы оборудования в нормативных термических условиях;
- дополнительный отпуск **700 млн кВтч**, что увеличит ежегодный доход Компании на **211,6 млн грн** (при тарифе 30,23 коп./кВтч).



Общая стоимость строительства - **759,1 млн грн**

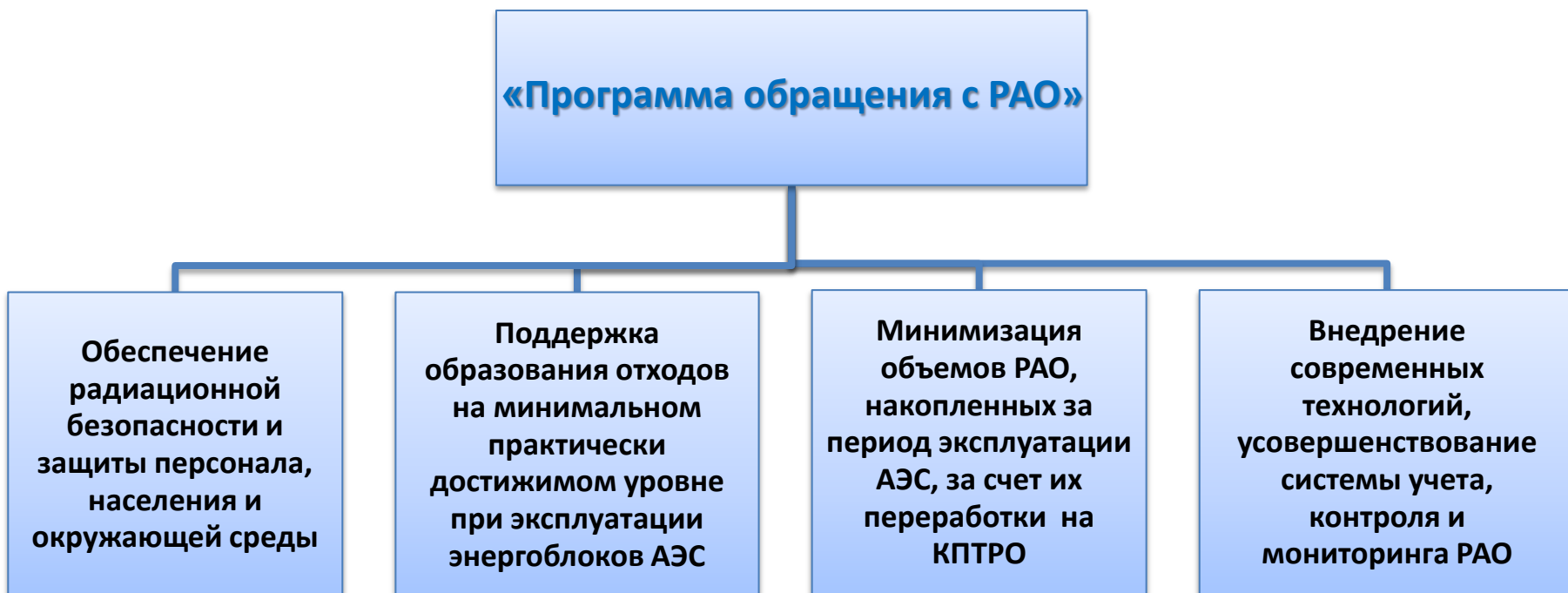
В условиях недостаточного финансирования в тарифе ведется работа по привлечению кредитов украинских банков под государственные гарантии в соответствии с **Постановлением КМУ от 03.06.13 № 404**



Заинтересованность в финансировании проекта выразил ПАО АБ «Укргазбанк». Необходимый объем кредита – **618,1 млн грн**

Общегосударственная целевая экологическая программа обращения с радиоактивными отходами

«Общегосударственная целевая экологическая программа обращения с радиоактивными отходами» (далее – Программа) определяет основные направления деятельности на всех стадиях обращения с радиоактивными отходами с учетом обеспечения требований безопасности и принципов обращения с РАО, которые сформулированы МАГАТЭ в категории основ безопасности



Сооружение комплексов по переработке радиоактивных отходов

Состав комплекса по переработке РАО в рамках программы Tasis в ОП ЗАЭС



- *Лот 1*
Установка сжигания РАО – подрядчик консорциум Iberdrola, Envikraft, Belgoproces



- *Лот 2*
Система мониторинга выбросов к установке сжигания – подрядчик фирма Envinet (Чехия)

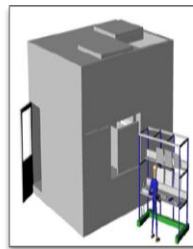


- *Лот 3*
Суперкомпактор – подрядчик фирма Nukem (Германия)



- *Лот 4*
Модуль фрагментации – подрядчик фирма VUJE (Словакия)

Состав комплекса по переработке РАО в рамках программы Tasis в ОП РАЭС



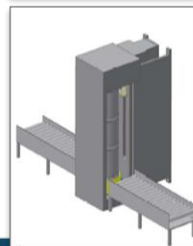
- *Лот 1*
Установка извлечения РАО – подрядчик фирма Onet (Франция)



- *Лот 2*
Установка фрагментации и сортировки – подрядчик фирма Nukem (Германия)



- *Лот 3*
Суперкомпактор – подрядчик фирма Nukem (Германия)



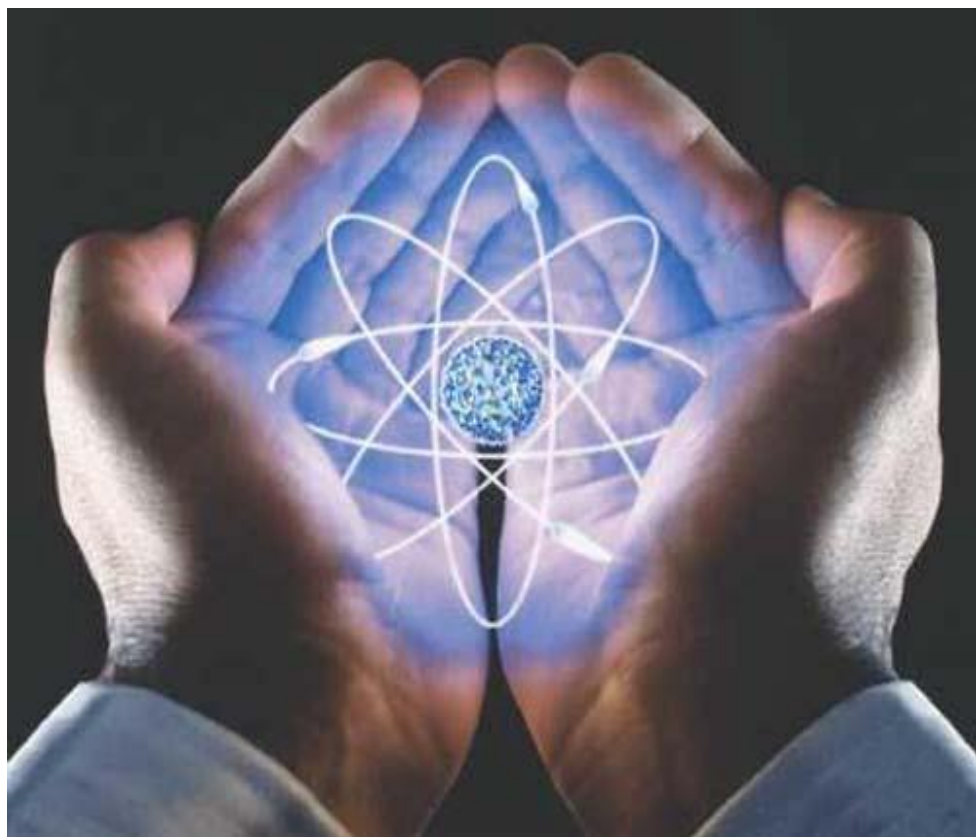
- *Лот 4*
Установка измерения активности РАО (паспортизации) – подрядчик фирма Envinet (Чехия)

Ожидаемые результаты внедрения комплексов по переработке радиоактивных отходов *(продолжение)*

Ввод в эксплуатацию комплексных линий для переработки РАО в ОП АЭС позволит:

- **переработать РАО**, полученные при текущей эксплуатации энергоблоков, а также накопленные на площадках АЭС с начала эксплуатации;
- **упорядочить временное хранение** РАО на площадках АЭС;
- **подготовить РАО** для передачи на долговременное хранение и захоронение в специализированных хранилищах ГСП «ЦППРО»

Сооружение комплексов позволит **обеспечить наличие свободных объемов для хранения РАО на площадках АЭС с учетом продления сроков** эксплуатации энергоблоков АЭС Украины



**БЕЗОПАСНО
НАДЕЖНО
ЕКОЛОГИЧНО
КАЧЕСТВЕННО**