****

**Workshop on Managing Contractors’ Working Activity on NPP Site**

**ВАО АЭС**

**Московский Центр**

**Отчёт**

**Показатели работы АЭС**

**1 квартал 2015 г.**

**МОсква**

**Май 2015 г.**

**Предупреждение о конфиденциальности:** Авторское право 2013 года принадлежит Всемирной ассоциации организаций, эксплуатирующих атомные электростанции (ВАО АЭС). Авторские права защищены. Не для продажи. Данный документ защищен как неопубликованный произведение по законам об авторских правах стран, подписавших Бернскую конвенцию и Конвенцию об общих авторских правах. Воспроизводство без разрешения является нарушением соответствующего закона. Перевод разрешается. Все копии отчетов также являются неотъемлемой собственностью ВАО АЭС. Данный документ и его содержание являются конфиденциальными и должны храниться в строгой тайне. В частности, без обоюдного согласия как члена ВАО АЭС, так и Совета управляющих Московского центра данный документ не может быть передан или направлен третьим лицам, и его содержание не должно стать достоянием третьей стороны или общественности, если, конечно, информация не стала доступной какими-либо другими путями, а не вследствие нарушения данных обязательств о конфиденциальности. Кроме того, рассылка данного документа должна быть ограничена лишь теми лицами в организациях-членах ВАО АЭС, которых необходимо информировать о содержании этого документа".

**Содержание**

Введение 4

1. Показатели работы ВАО АЭС МЦ - 1 квартал 2015 г. 5

**1.1 Производственные показатели** 5

1.1.1 UCF - Коэффициент готовности энергоблока 5

1.1.2 UCLF - Коэффициент неготовности энергоблока 5

1.1.3 FLR - Коэффициент вынужденных потерь электроэнергии 6

1.1.4 GRLF - Коэффициент недовыработки по причинам, связанным с работой энергосистемы 7

1.1.5 UA7 - Неплановые автоматические аварийные остановы реактора на 7000 часов критического состояния 7

1.1.6 US7 - Неплановые аварийные остановы реактора в критическом состоянии на 7000 часов (автоматическое + ручное) 8

**1.2 Показатели надёжности систем безопасности** 8

1.2.1 SP1 - Надёжность системы безопасности САОЗ высокого давления 8

1.2.2 SP2 - Надёжность системы безопасности аварийной питательной воды 9

1.2.3 SP5 – Надёжность системы безопасности аварийного электроснабжения 10

**1.3 Показатели радиации, топлива, химии** 10

1.3.1 CRE - Коллективная доза радиационного облучения (чел\*Зив) 10

1.3.2 FRI – Показатель надёжности ядерного топлива (Бк/г) 12

1.3.3 CPI – Химический показатель 13

**1.4 Показатели персональной безопасности** 14

1.4.1 ISA – Показатель потерь рабочего времени в результате несчастных случаев 14

1.4.2 CISA – Показатель потерь рабочего времени в результате несчастных случаев персонала подрядных организаций 14

2. Результаты, выводы 15

Приложение 1: Графики показателей ВАО АЭС МЦ В 1 КВАРТАЛЕ 2015 г. 16

Приложение 2: График индекса показателей работы ВАО АЭС МЦ в 1 квартале 2015 г. 34

# **Введение**

Для 24 станций / 70 блока Московского центра ВАО АЭС была проведена оценка показателей работы (ПР) в 1-ом квартале 2015 года. Этот анализ содержит следующую информацию:

**-** оценку показателей работы энергоблоков / станций с точки зрения распределения по квартилям:

* **UCF** - коэффициент готовности энергоблока;
* **UCLF** - коэффициент неготовности энергоблока связанный с неплановой недовыработкой;
* **FLR** - коэффициент вынужденных потерь электроэнергии;
* **GRLF** - коэффициент недовыработки по причинам связанным с работой энергосистемы;
* **UA7** - неплановые автоматические аварийные остановы реактора на 7000 часов работы блока в критическом состоянии;
* **US7** - неплановые аварийные остановы реактора на 7000 часов работы блока в критическом состоянии;
* **SSPI** - работоспособность систем безопасности;
* **FRI** - показатель надёжности ядерного топлива;
* **CRE** - коллективная доза радиационного облучения;
* **CPI** - химический показатель;
* **ISA2** - показатель потерь рабочего времени в результате несчастных случаев;
* **CISA2** - показатель потерь рабочего времени в результате несчастных случаев персонала подрядных организаций;
* Индекс показателей работы ВАО АЭС;

- Оценку изменения ПР АЭС в 1-ом квартале 2015 года (15Q1) по сравнению с предыдущим периодом (соответственно 1-ый квартал 2014 года – 14Q1, 1-ый квартал 2013 года – 13Q1, 1-ый квартал 2012 года – 12Q1).

Анализ проводился по контрольным значениям 2015Q1 и 3-х летнего периода (14Q1, 13Q1, 12Q1). Для сравнения брались только годовые значения. Все значения имеют 36 месячный цикл.

С 1-го квартала в систему показателей работы ВАО АЭС были добавлены данные по 1 блоку АЭС Куданкулам (ввод в коммерческую эксплуатацию с 31 декабря 2014 года). Анализ результатов ПР АЭС Куданкулам будет производиться в квартальных отчетах, начиная со 2-го квартала 2015.

В отчете используются понятия «ниже медианы» - ближе к плохой квартили и «выше медианы» - ближе к лучшей квартили.

# 1. **Показатели работы ВАО АЭС МЦ - 1 квартал 2015 г.**

## **1.1 Производственные показатели**

### 1.1.1 UCF - Коэффициент готовности энергоблока

лучшая квартиль МЦ – 90,27;

медиана МЦ – 85,44;

плохая квартиль МЦ – 80,71;

среднее значение по МЦ – 84,4;

медиана АЭС мира – 88,25.

Плохая квартиль:

**Нововоронежская 5** – блок находится в плохой квартили в течении 3-х летнего периода, начиная с 12Q1.

**Ровенская 3** – блок находится в плохой квартили в течении 3-х летнего периода, начиная с 12Q1. В прошлом году значение показателя перешло из плохой квартили в зону ниже медианы, но значение было на границе с плохой квартилю.

**Ленинградская 1,2** – блок 1 находится в плохой квартили, начиная с 13Q1. Значение показателя для блока 2 находится в плохой квартили в течении 3-х летнего периода.

**Южно-Украинская 2,3** – блоки также находятся в плохой квартили, начиная с 13Q1.

**Запорожская 1** – значение показателя находится в плохой квартили, начиная с 14Q1.

**Балаковская 1, Билибинская 3,4, Бушер 1, Калининская 2,3, Кольская 4, Темелин 1, Хмельницкая 1,2** – значения показателя для указанных блоков находятся в плохой квартили впервые.

Положительные моменты:

**Кольская 3, Курская 2,4** – текущие значения показателя для блоков существенно улучшились, что позволило распределиться в зоне выше медианы.

**Белоярская 3** – с 12Q1 по 14Q1 значения находились в плохой квартили, а в текущем квартале 15Q1 значение показателя улучшилось и перешло в зону ниже медианы.

Среднее значение показателя по МЦ:

Тенденция на постоянное улучшение за 3 года по всем годам с динамикой изменения около 4% по отношению к 12Q1.

### 1.1.2 UCLF - Коэффициент неготовности энергоблока

лучшая квартиль МЦ – 0,03;

медиана МЦ – 0,51;

плохая квартиль МЦ – 1,85;

среднее значение по МЦ – 1,65;

медиана АЭС мира – 1,53.

Плохая квартиль:

**Нововоронежская 3,5** – блоки находятся в плохой квартили в течении 3-х летнего периода, начиная с 12Q1.

**Темелин 2 –** блок находится в плохой квартили в течении 3-х летнего периода, начиная с 12Q1.

**Ленинградская 3,4** – блок 4 находится в плохой квартили в течении 3-х летнего периода, начиная с 12Q1. Значение показателя для блока 3 принадлежало к плохой квартили в 12Q1, затем в течении двух лет в зоне ниже медианы и текущие значения показателя снова попали в плохую квартиль.

**Курская 1,3,4** – блоки находятся в плохой квартили, начиная с 12Q1 (блок 4 в 14Q1 находился в зоне ниже медианы на границе с плохой квартилю).

**Калининская 1,3** – блок 3 находится в плохой квартили в течении 3-х летнего периода, начиная с 12Q1. Блок 1 находится в плохой квартили в течении 2-х летнего периода, начиная с 13Q1.

**Дукованы 4** - блок находится в плохой квартили в течении 2-х летнего периода, начиная с 13Q1.

**Балаковская 2, Билибинская 1, Бушер 1, Дукованы 3, Кольская 4, Запорожская 3** – значения показателя для указанных блоков находятся в плохой квартили впервые.

Положительные моменты:

**Хмельницкая 2** – в период с 12Q1 до 14Q1 значения показателя для блока находились в плохой квартили. Текущее значение показателя для блока существенно улучшилось, что позволило перейти в лучшую квартиль.

**Белоярская 3** – с 13Q1 по 14Q1 значения находились в плохой квартили, а в текущем квартале 15Q1 значение показателя улучшилось и перешло к медиане.

**Пакш 3, Армянская 2** – текущие значения улучшились по сравнению с прошлым годом и перешли в зону ниже медианы.

Среднее значение показателя по МЦ:

Среднее значение показателя улучшалось на протяжении 2-х лет, текущее значение ухудшилось по отношению к прошлому году.

### 1.1.3 FLR - Коэффициент вынужденных потерь электроэнергии

лучшая квартиль МЦ – 0,03;

медиана МЦ – 0,36;

плохая квартиль МЦ – 1,93;

среднее значение по МЦ – 1,43;

медиана АЭС мира – 0,68.

Плохая квартиль:

**Калининская 1,3, Нововоронежская 3, Смоленская 2, Курская 3** – блоки находятся в плохой квартили в течении 3-х летнего периода, начиная с 12Q1.

**Темелин 2** –блок находился в зоне ниже медианы в 12Q1 и 13Q1. Начиная с 14Q1 и по текущий период значение находится в плохой квартили.

**Южно-Украинская 2** – блок находился в плохой квартили в 12Q1 и 13Q1, в 14Q1 значение перешло в зону выше медианы, а текущее снова вернулось в плохую квартиль.

**Балаковская 2, Билибинская 1, Бушер 1, Дукованы 3,4, Запорожская 2, Ленинградская 3, Ровенская 1, Ростовская 1, Тяньвань 1** – значения показателя для указанных блоков находятся в плохой квартили впервые.

Положительные моменты:

**Хмельницкая 2** – в период с 12Q1 до 14Q1 значения показателя для блока находились в плохой квартили. Текущее значение показателя для блока существенно улучшилось, что позволило перейти в лучшую квартиль.

**Армянская 2** – в период с 12Q1 до 14Q1 значения показателя для блока находились в плохой квартили. Текущее значение показателя для блока улучшилось, что позволило перейти в квартиль ниже медианы.

**Белоярская 3** – с 13Q1 по 14Q1 значения находились в плохой квартили, а в текущем квартале 15Q1 значение показателя улучшилось и перешло в зону ниже медианы.

Среднее значение показателя по МЦ:

Среднее значение показателя улучшалось на протяжении 2-х лет, текущее значение ухудшилось по отношению к прошлому году.

### 1.1.4 GRLF - Коэффициент недовыработки по причинам, связанным с работой энергосистемы

лучшая квартиль МЦ – 0,0;

медиана МЦ – 0,0;

плохая квартиль МЦ – 0,01;

среднее значение по МЦ – 0,04;

медиана АЭС мира – 0,0.

Плохая квартиль:

**Ростовская 1,2** – блок 1 находится в плохой квартили в течении 3-х летнего периода, начиная с 12Q1, блок 2 также в плохой квартили, начиная с 13Q1.

**Ленинградская 1,2,3,4** –все блоки находятся в плохой квартили. Начиная с 12Q1 и по текущий период значения показателя для блоков переменно находились в плохой квартили.

**Бушер 1** – значение показателя находится в плохой квартили впервые.

Положительные моменты:

**Хмельницкая 1, Ровенская 1,2,3,4, Моховце 1** – в период с 12Q1 до 14Q1 значения показателя для блоков находились в плохой квартили. Текущие значения показателя для блоков существенно улучшились, что позволило перейти в лучшую квартиль.

**Запорожская 1÷6** – в период с 12Q1 до 14Q1 значения показателя для блоков переменно находились в плохой квартили. Текущие значения показателя для блоков улучшились, что позволило перейти в лучшую квартиль.

Среднее значение показателя по МЦ:

Среднее значение показателя улучшалось на протяжении 3-х лет. Текущее значение неизменно в течении 2-х лет.

### 1.1.5 UA7 - Неплановые автоматические аварийные остановы реактора на 7000 часов критического состояния

лучшая квартиль МЦ – 0,0;

медиана МЦ – 0,0;

плохая квартиль МЦ –0,33;

среднее значение по МЦ – 0,21;

медиана АЭС мира – 0,0.

Плохая квартиль:

**Смоленская 1, Курская 4** – блоки находятся в плохой квартили в течении 3-х летнего периода, начиная с 12Q1.

**Калининская 1** – блок находится в плохой квартили в течении 2-х летнего периода, начиная с 13Q1.

**Бушер 1** – значение показателя находится в плохой квартили впервые и при этом показатель имеет довольно высокое значение.

Среднее значение показателя по МЦ:

Среднее значение показателя улучшается на протяжении 3-х лет, текущее значение незначительно ухудшилось (около 4%) по отношению к прошлому году.

### 1.1.6 US7 - Неплановые аварийные остановы реактора в критическом состоянии на 7000 часов (автоматическое + ручное)

лучшая квартиль МЦ – 0,0;

медиана МЦ – 0,0;

плохая квартиль МЦ – 0,0;

среднее значение по МЦ – 0,22;

медиана АЭС мира – 0,0.

Плохая квартиль:

**Калининская 1** – блок находится в плохой квартили в течении 2-х летнего периода, начиная с 13Q1.

**Бушер 1** – значение показателя находится в плохой квартили впервые и при этом показатель имеет довольно высокое значение.

Среднее значение показателя по МЦ:

Среднее значение показателя улучшалось на протяжении 2-х лет, текущее значение ухудшилось по отношению к прошлому году.

## **1.2 Показатели надёжности систем безопасности**

### 1.2.1 SP1 - Надёжность системы безопасности САОЗ высокого давления

***ВВЭР***

лучшая квартиль МЦ – 0,0003;

медиана МЦ – 0,0009;

плохая квартиль МЦ – 0,0024;

среднее значение по МЦ – 0,0021;

медиана АЭС мира – 0,0004.

Плохая четверть:

**Запорожская 1,2,3,4,5** – блоки находятся в плохой квартили в течении 3-х летнего периода.

**Калининская 2** – блок находится в плохой квартили в течении 3-х летнего периода.

**Ровенская 1** –блок 1находится в плохой квартили в течении 2-х лет, начиная с 13Q1.

**Темелин 2** – значение показателя для блока находится в плохой квартили, начиная с 14Q1.

**Дукованы 1,2,3,4** – блоки находятся в плохой квартили впервые.

**Козлодуй 5** – блок находится в плохой квартили впервые.

Положительные моменты:

**Ловиса 1,2** – изменение показателя для блоков имеет положительный тренд. Блоки перешли в зону ниже медианы (блок 1) и в лучшую квартиль (блок 2).

**Армянская 2** – значение показателя по отношению к 14Q1 изменилось в лучшую сторону: из плохой квартили значение перешло в зону ниже медианы. Но при этом на протяжении 3 лет значения для блока находились или в плохой квартили, или в зоне ниже медианы.

Среднее значение показателя по МЦ:

Среднее значение по МЦ увеличилось в 15Q1 приблизительно на 20% по отношению к 12Q1.

***РБМК***

лучшая квартиль МЦ – 0,0;

медиана МЦ – 0,0;

плохая квартиль МЦ – 0,003;

среднее значение по МЦ – 0,0002.

Плохая квартиль:

**Смоленская 1,2,3** – блоки находятся в плохой квартили в течении 3-х летнего периода.

**Курская 3,4** – блоки находятся в плохой квартили впервые.

Среднее значение показателя по МЦ:

Среднее значение показателя неизменно на протяжении 3-х лет.

### 1.2.2 SP2 - Надёжность системы безопасности аварийной питательной воды

***ВВЭР***

лучшая квартиль МЦ – 0,0001;

медиана МЦ – 0,0012;

плохая квартиль МЦ – 0,0033;

среднее значение по МЦ – 0,0019;

медиана АЭС мира – 0,0002.

Плохая квартиль:

**Запорожская 1,3,4,5** – блоки находятся в плохой квартили в течении 3-х летнего периода.

**Ловиса 1,2** – блоки находятся в плохой квартили в течении 3-х летнего периода.

**Калининская 1,2,3** –блоки находятся в плохой квартили в течении 3-х летнего периода.

**Дукованы 2** – блок находится в плохой квартили в течении 3-х летнего периода.

**Хмельницкая 1,2** – блоки находится в плохой квартили впервые.

**Ровенская 4** – блок находится в плохой квартили впервые.

Положительные моменты:

**Балаковская 4** – значение показателя приблизилось к медиане МЦ.

Среднее значение показателя по МЦ:

Среднее значение по МЦ практически остается неизменным на протяжении 3-х лет по отношению к 12Q1.

 ***РБМК***

лучшая квартиль МЦ – 0,0;

медиана МЦ – 0,0;

плохая квартиль МЦ – 0,0036;

среднее значение по МЦ – 0,0024.

Плохая квартиль:

**Билибинская 2,4** – блоки находятся в плохой квартили в течении 3-х летнего периода.

**Смоленская 2,3** – блоки находятся в плохой квартили впервые.

Среднее значение показателя по МЦ:

Среднее значение показателя на протяжении 2-х лет показывает положительный тренд и в 15Q1 оно сравнялось со значением в 12Q1.

### 1.2.3 SP5 – Надёжность системы безопасности аварийного электроснабжения

лучшая квартиль МЦ – 0,0;

медиана МЦ – 0,0007;

плохая квартиль МЦ – 0,0039;

среднее значение по МЦ – 0,0038;

медиана АЭС мира – 0,0015.

Плохая квартиль:

**Билибинская АЭС, Смоленская АЭС и АЭС Ловиса** – станции находятся в плохой квартили в течении 3-х летнего периода.

**АЭС Моховце** – находится в плохой квартили начиная с 14Q1.

**АЭС** **Бушер и Дукованы** – находятся в плохой квартили впервые.

Положительные моменты:

**АЭС Козлодуй** – значение для АЭС перешло в лучшую квартиль. До этого периода станция входила в плохую квартиль, начиная с 12Q1.

**АЭС Пакш** – значение показателя для АЭС улучшилось на протяжении 3-х лет (до текущего квартала входило в состав плохой квартили). Текущее значение входит в состав зоны ниже медианы.

Среднее значение показателя по МЦ:

Текущее среднее значение показателя ухудшилась более чем на 30 % по отношению к прошлым годам.

## **1.3 Показатели радиации, топлива, химии**

### 1.3.1 CRE - Коллективная доза радиационного облучения (чел\*Зив)

***ВВЭР***

лучшая квартиль МЦ – 0,24;

медиана МЦ – 0,38;

плохая квартиль МЦ – 0,62;

среднее значение по МЦ – 0,44;

медиана АЭС мира – 0,4.

Плохая квартиль:

**Нововоронежская 3,5** – блоки находятся в плохой квартили в течении 3-х летнего периода.

**Нововоронежская 4** – блок также находится в плохой квартили в течении 3-х летнего периода, но значение за 15Q1 снизилось вдвое.

**Армянская 2** – блок находится в плохой квартили в течении 3-х летнего периода, но значение за 15Q1 увеличилось более, чем на 40%.

**Южно-Украинская 1,2,3** – блоки находятся в плохой квартили в течении 3-х летнего периода.

**Пакш 4** – блок находится в плохой квартили впервые. Значение показателя увеличилось в 3 раза. Все предыдущие годы находился в зоне выше медианы.

**Хмельницкая 1,2** – блоки попали впервые в плохую квартиль на протяжении 3 лет, но текущие значения показателя практически соизмеримы с предыдущими.

Положительные моменты:

**Пакш 1,2,3** – текущие значения показателя снизились приблизительно в 2 раза, что позволило значениям для блоков распределиться в зонах выше/ниже медианы.

**Ровенская 1,2** – в течении 3 лет показатели для блоков находились в плохой квартили. Текущие значения снижены приблизительно на 50% и перешли в зону ниже медианы.

Среднее значение показателя по МЦ:

Тенденция на постоянное улучшение за 3 года с динамикой изменения около 20% по отношению к 12Q1.

Блоки **Балаковской АЭС, Запорожской АЭС, Калининской АЭС, Кольской АЭС, Ровенской АЭС, Ростовской АЭС, Хмельницкой АЭС, Южно-украинской АЭС** на протяжении 3-х лет занимают одинаковые позиции при распределении значений показателей. Значения для индивидуальных блоков конкретной АЭС имеют зеркальный характер (относиться для всех АЭС). Значения показателей не отражают индивидуальную дозовую нагрузку на персонал для конкретного блока.

***РБМК***

лучшая квартиль МЦ – 0,52;

медиана МЦ – 2,71;

плохая квартиль МЦ – 4,34;

среднее значение по МЦ – 2,67.

Плохая квартиль:

**Курская 1,2,3,4** – блоки находятся в плохой квартили в течении 3-х летнего периода. Значения показателей для блоков Курской АЭС имеют максимальные значения в течении 3-х лет по отношению к другим блокам РБМК.

Среднее значение показателя по МЦ:

Значение за 15Q1 ухудшилось по отношению к прошлому году. Колебание значений показателя составляет около 5-7%.

Блоки **Смоленской АЭС, Ленинградской АЭС** и **Билибинской АЭС** на протяжении 3-х лет занимают одинаковые позиции при распределении значений показателей. Значения для индивидуальных блоков конкретной АЭС имеют зеркальный характер (относиться для всех АЭС). Значения показателей не отражают индивидуальную дозовую нагрузку на персонал для конкретного блока.

### 1.3.2 FRI – Показатель надёжности ядерного топлива (Бк/г)

***ВВЭР***

лучшая квартиль МЦ – 0,037;

медиана МЦ – 0,485;

плохая квартиль МЦ – 19,2;

среднее значение по МЦ – 27,4;

медиана АЭС мира – 0,1.

Плохая квартиль:

**Кольская 1,2** – блоки находятся в плохой квартили в течении 3-х летнего периода. Значение показателя увеличилось в 7 раз для блока 1 за последний год.

**Южно-Украинская 3** – существенное изменение значения показателя. В прошлом году значение показателя находилось в лучшей квартили. Динамика изменения значения показателя нестабильна, так как 3 года назад блок также находился в плохой квартили.

**Ровенская 2,4** –блок 2находится в плохой квартили, начиная с прошлого года. По сравнению со значением прошлого года нынешнее значение увеличилось приблизительно в 5 раз. В текущем квартале значения показателя для блоков входят в тройку самых высоких значений в МЦ. Значение показателя для блока 4 находились на границе с лучшей квартилю в течении двух лет, до этого в 12Q1 блок также был в плохой квартили. В течении 3-х лет блоки Ровенской АЭС в разной комбинации постоянно находились в плохой квартили.

**Балаковская 1** – значения для блока на протяжении 3-х лет входят либо в плохую квартиль (15Q1, 13Q1), либо в зону ниже медианы ближе к границе с плохой квартилю (14Q1, 12Q1). За последний год значение увеличилось значительно (более чем в 10 раз).

**Темелин 1,2** – блок 2 находится в плохой квартили впервые (значение увеличилось более чем в 50 раз). Для двух блоков значения показателя в течении 3-х лет находились в зоне ниже медианы. Блок 1 попал в плохую квартиль в 14Q1, но текущее значение за 15Q1 осталось практически без изменения.

**Запорожская 4** – блок 4 находится в плохой квартили впервые. Динамика значений показателя: 3 года назад блок входил в лучшую квартиль, затем в течении 2-х лет в зону ниже медианы и текущее значение – плохая квартиль (значение изменилось более, чем в 40 раз по отношению к 14Q1).

**Пакш 1** – в текущем квартале значения для блока 1 снова попали в плохую квартиль по отношению к 14Q1. При этом предшествующие два года (13Q1, 12Q1) значения также входили в состав плохой квартили. За 3 года значение показателя для блока имеет самое высокое значение.

**Тяньвань 1** – в течении 2-х лет значения для блока входят в плохую квартиль, при этом значение осталось практически неизменным.

**Хмельницкая 1** – в 15Q1 значение показателя для блока снова попали в плохую квартиль из зоны ниже медианы в 14Q1 (в 13Q1 и 12Q1 блок также входил в состав плохой квартили).

**Нововоронежская 5 –** блок 5 находится в плохой квартили впервые. В прошлом году значение входило в состав лучшей квартили.

Положительные моменты:

**Бушер 1** – изменение показателя для блока имеет самое существенное улучшение среди АЭС МЦ: из плохой квартили с высоким значением показателя (365 Бк/г) блок перешел в лучшую квартиль.

**Хмельницкая 2** – блок перешел в лучшую квартиль. Динамика положительная: в 13Q1 и 12Q1 блок входил в состав плохой квартили, в 14Q1 перешел в зону ниже медианы, текущее значение – лучшая квартиль.

**Калининская 1,2** – блоки перешли из плохой квартили в зону ниже медианы, при этом для блока 1 значение показателя снизилось существенно, а для блока 2 значение практически не изменилось, ввиду распределения блоков с более высокими значениями блок перешел в зону ниже медианы.

Среднее значение показателя по МЦ:

Среднее значение по МЦ снизилось в 3 раза, но за последний год увеличилось вдвое по отношению к предыдущему году.

***РБМК***

лучшая квартиль МЦ – 0,0;

медиана МЦ – 0,00875;

плохая квартиль МЦ – 0,0145;

среднее значение по МЦ – 0,00868.

Плохая квартиль:

**Курская 2,3,4** – блок 2 находится в плохой квартили в течении 3-х летнего периода. Занимает наихудшее значение среди блоков РБМК на протяжении 3-х лет. Блоки 3,4 – перешли в плохую квартиль в 15Q1.

**Смоленская 2** – блок находится в плохой квартили в течении 3-х летнего периода.

Среднее значение показателя по МЦ:

Тенденция на постоянное улучшение за 3 года с динамикой изменения около 30% по отношению к 12Q1.

### 1.3.3 CPI – Химический показатель

***ВВЭР***

лучшая квартиль МЦ – 1,0;

медиана МЦ – 1,0;

плохая квартиль МЦ – 1,01;

среднее значение по МЦ – 1,01;

медиана АЭС мира – 1,0.

Плохая квартиль:

**Калининская 1,3, Пакш 1,3, Нововоронежская 4,5 Армянская 2** – блоки находятся в плохой квартили в течении 3-х летнего периода.

**Балаковская 2,4** – входят в состав плохой квартили, начиная с 14Q1.

**Бушер 1, Козлодуй 5, Ростов 1** – впервые находятся в плохой квартили в течении 3-х летнего периода.

Положительные моменты:

**Калининская 2** – за 3 года значение показателя перешло впервые в лучшую квартиль.

***РБМК***

Плохая квартиль:

**Билибинская 1,3,4** – блоки находятся в плохой квартили в течении 3-х летнего периода.

## **1.4 Показатели персональной безопасности**

### 1.4.1 ISA – Показатель потерь рабочего времени в результате несчастных случаев

лучшая квартиль МЦ – 0,0;

медиана МЦ – 0,01;

плохая квартиль МЦ – 0,13;

среднее значение по МЦ – 0,08;

медиана АЭС мира – 0,0.

Плохая квартиль:

**АЭС Ловиса, Дукованы, Темелин, Богунице, Пакш** – станции находятся в плохой квартили в течении 3-х летнего периода.

**Армянская АЭС** – находится в плохой квартили впервые.

Положительные моменты:

**АЭС Моховце** – значение для АЭС перешло в зону ниже медианы

Среднее значение показателя по МЦ:

Общая тенденция на протяжении 3-х лет ведет к снижению значения показателя.

### 1.4.2 CISA – Показатель потерь рабочего времени в результате несчастных случаев персонала подрядных организаций

лучшая квартиль МЦ – 0,0;

медиана МЦ – 0,0;

плохая квартиль МЦ – 0,31;

среднее значение по МЦ – 0,23;

медиана АЭС мира – 0,0.

Плохая квартиль:

**АЭС Ловиза, Пакш, Темелин** – станции находятся в плохой квартили в течении 3-х летнего периода.

**АЭС Бушер и Козлодуй** – находятся в плохой квартили впервые.

Положительные моменты:

**АЭС Моховце и Дукованы** – значение для АЭС перешло в зону ниже медианы

Среднее значение показателя по МЦ:

Общая тенденция на протяжении 3-х лет ведет к снижению значения показателя.

# 2. **Результаты, выводы**

В таблице 1 приведены результаты анализа показателей работы АЭС. Ввиду высоких значений ряда показателей или в зависимости от продолжительного нахождения показателей в плохой квартили на следующих станциях может быть необходимо большее уделять внимания к определённым областям эксплуатации:

Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **АЭС** | **Показатель** | **АЭС** | **Показатель** |
| **Производство, эксплуатация, ремонт** | **Радиация, топливо, химия** |
| Бушер | UCF, UCLF, GRLF, FLR, UA7, US7 | Армянская | CRE, CPI |
| Дукованы | UCLF | Билибинская | CPI |
| Калининская | UCLF, FLR | Калининская | CPI |
| Курская | UCLF, FLR, UA7 | Кольская | FRI |
| Ленинградская | UCF, GRLF | Курская | CRE, FRI |
| Нововоронежская | UCF, UCLF, FLR | Нововоронежская | CRE, CPI |
| Ровенская | UCF | Пакш | FRI |
| Ростовская | GRLF | Ровенская | FRI |
| Смоленская | FLR, UA7 | Смоленская | FRI |
| Темелин | UCLF, FLR | Темелин | FRI |
| Южно-Украинская | UCF, FLR | Южно-Украинская | CRE,FRI |
| **Надёжность, состояние систем безопасности** | **Персональная безопасность** |
| Билибинская | SP2, SP5 | Богунице | ISA |
| Дукованы | SP2 | Дукованы | ISA |
| Запорожская | SP1, SP2 | Ловиса | ISA, CISA |
| Калининская | SP1, SP2 | Пакш | ISA, CISA |
| Ловиса | SP2, SP5 | Темелин | ISA, CISA |
| Смоленская | SP1, SP5 |  |  |
| Темелин | SP1 |  |  |

# **Приложение 1: Графики показателей ВАО АЭС МЦ В 1 КВАРТАЛЕ 2015 г.**

**Производственные показатели**

*UCF - Коэффициент готовности энергоблока*

*UCLF - Коэффициент неготовности энергоблока*

*FLR - Коэффициент вынужденных потерь электроэнергии*

*GRLF - Коэффициент недовыработки по причинам, связанным с работой энергосистемы*

*UA7 - Неплановые автоматические аварийные остановы реактора на 7000 часов критического состояния*

*US7 - Неплановые аварийные остановы реактора в критическом состоянии (автоматическое + ручное)*

**Показатели надёжности систем безопасности**

*SP1 – Надёжность системы аварийного охлаждения активной зоны (ВВЭР)*

*SP1 – Надёжность системы аварийного охлаждения активной зоны (ВГР)*

*SP2 – Надёжность аварийной системы питательной воды (ВВЭР)*

*SP2 – Надёжность аварийной системы питательной воды (ВГР)*

*SP5 (EAC) – Надёжность системы аварийного энергоснабжения*

**Показатели радиации, топлива, химии**

*CRE – Коллективная доза радиационного облучения (ВВЭР)*

*CRE – Коллективная доза радиационного облучения (ВГР)*

*FRI – Показатель надёжности ядерного топлива (ВВЭР)*

*FRI – Показатель надёжности ядерного топлива (ВГР)*

*CPI – Химический показатель (ВВЭР)*

*CPI – Химический показатель (ВГР)*

**Показатели персональной безопасности**

*ISA2 – Показатель потерь рабочего времени в результате несчастных случаев*

*CISA2 – Показатель потерь рабочего времени в результате несчастных случаев персонала подрядных организаций*

# **Приложение 2: График индекса показателей работы ВАО АЭС МЦ в 1 квартале 2015 г.**