



РОСЭНЕРГОАТОМ
РОСАТОМ

Опыт Кризисного центра в организации и проведении противоаварийных тренировок

27.11.2024

Конференция Ситуационные центры 2024

Якимовец Валерий Александрович

Главный эксперт АО «Концерн Росэнергоатом»

Требования к противоаварийным тренировкам (ПАТ). Требования ЭО (МР 1.1.4.04.1414-2022)



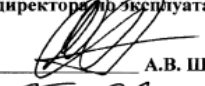
Приложение к приказу
АО «Концерн Росэнергоатом»
от 29.06.2018 № 2/804-17

РОСЭНЕРГОАТОМ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЕ ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И НОРМИРОВАНИЮ

Акционерное общество
«Российский концерн по производству электрической и
тепловой энергии на атомных станциях»
(АО «Концерн Росэнергоатом»)

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Генерального
директора по эксплуатации АЭС


А.В. Шутиков

25 06 2018

**ПОДГОТОВКА, ПРОВЕДЕНИЕ И АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ
ПРОТИВОАВАРИЙНЫХ ТРЕНИРОВОК С УЧАСТИЕМ
АТОМНЫХ СТАНЦИЙ, ГРУППЫ ОПАС И ЦЕНТРОВ
ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ**
Методические рекомендации
МР 1.1.4.04.1414-2018

- не менее одной тренировки на каждой АЭС в год;
- не менее одной тренировки в год в ночное время;
- отработка действий с подключением технических средств предотвращения запроектных аварий (в т.ч. к потребителям на энергоблоках в период плановых ремонтов);
- не менее одного комплексного противоаварийного учения в год;
- не реже одного комплексного противоаварийного учения в пять лет в зимнее время;
- ПАТ по сценариям многоблочных аварий;
- запрет на ознакомление участников ПАТ с сценариями ПАТ, в том числе с содержанием вводных;
- ПАТ с участием РКЦ ВАО АЭС-МЦ

Подготовка. График ПАТ



РОСЭНЕРГОАТОМ
ROSATOM

УТВЕРЖДЕН
приказом АО «Концерна Росэнергоатом»
от 22.03.2024 № 2/01/462-1/

1) Утверждается утверждается Приказом Генерального директора;

2) Руководитель ПАТ (и.о. руководителя гр. ОПАС по тренировке) – руководитель Департамента/Управления (руководитель экспертной/функциональной группы)

3) Распоряжением заместителя Генерального директора по каждой тренировке формируется рабочая группа по подготовке ПАТ - представители ДПГРЗ, АО «ВНИИАЭС», АЭС (СТУ, инструктора учебно-тренировочного центра, отдел радиационной безопасности).

4) Руководителем рабочей группы по подготовке к ПАТ формируется группа наблюдателей (привлекаются сотрудники с других АЭС, Центрального аппарата, Центров технической поддержки, инспекционных подразделений АЭС) .

График проведения противоаварийных тренировок и учений на атомных станциях с участием группы ОПАС в 2024 году

№ п/п	Дата проведения	Тема учения/тренировки	Вид учения/тренировки	Ответственный (руководитель учения/тренировки)
1.	Февраль	Запроектная авария с радиационными последствиями на Нововоронежской АЭС.	Противоаварийная тренировка	Дементьев А.А. (заместитель директора по производству и эксплуатации АЭС – директор ДТОР Крупской А.Г.)
2.	Март	Запроектная авария с радиационными последствиями на Смоленской АЭС.	Противоаварийная тренировка	Дементьев А.А. (заместитель директора департамента – руководитель Управления по эксплуатации АЭС с канальными реакторами ДЭУЯТ Быстрыков А.А.)

№ п/п	Дата проведения	Тема учения/тренировки	Вид учения/тренировки	Ответственный (руководитель учения/тренировки)
3.	Апрель	Запроектная авария с радиационными последствиями на Белоярской АЭС.	Противоаварийная тренировка	Дементьев А.А. (руководитель Управления по эксплуатации АЭС с носерийными реакторными установками ДЭУЯТ Торопов К.И.)
4.	Май	Запроектная авария с радиационными последствиями на Калининской АЭС (тренировка проводится в ночное время).	Противоаварийная тренировка	Дементьев А.А. (заместитель директора по производству и эксплуатации АЭС – директор ДПГРЗ Хлебцевич В.Е.)
5.	Июнь	Запроектная авария с радиационными последствиями на Курской АЭС.	Противоаварийная тренировка	Дементьев А.А. (заместитель директора по производству и эксплуатации АЭС – директор ДВП Султанов Р.М.)

Подготовка. Комплект документов ПАТ



РОСЭНЕРГОАТОМ
ROSATOM

1. Программа противоаварийной тренировки;
2. Сценарии противоаварийной тренировки (технологический и радиационный*);
3. Комплект вводных;
4. Шаблон рабочих заметок группы наблюдателей;
5. Списки участников, группы наблюдателей;
6. Др. документы (телефонный справочник, список участников и др.).



* п. 7.4.6, 7.5.3 МР 1.1.4.04.1414-2022, запрещается ознакомление участников ПАТ с технологическим (радиационным) сценарием ПАТ

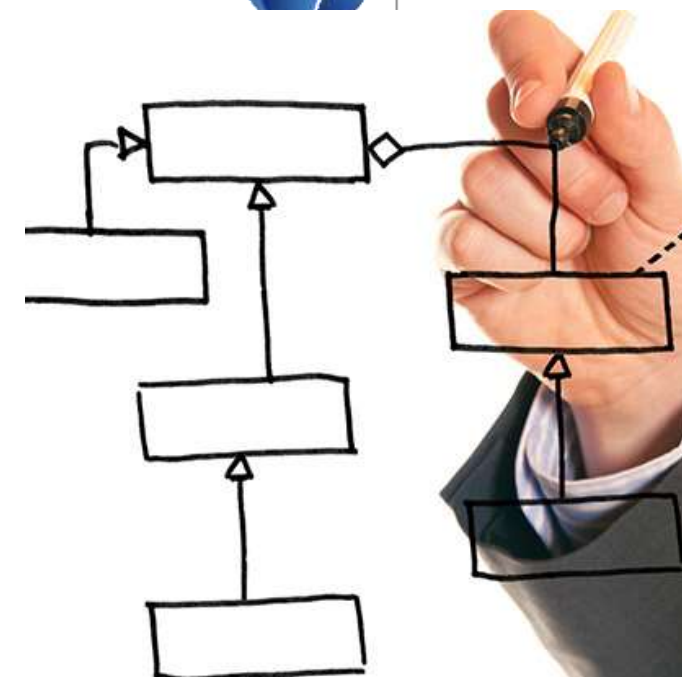
Подготовка. Требования к сценариям ПАТ



РОСЭНЕРГОАТОМ
ROSATOM

Вводные по сценариям ПАТ должны предусматривать:

1. Развитие событий на нескольких энергоблоках («многоблочные» аварии);
2. Реализацию запроектных аварий, в т.ч «тяжелых» аварий с повреждением тепловыделяющих элементов выше максимального проектного предела ;
3. Наличие радиационных последствий, требующих мер защиты персонала и населения;
4. Гарантированное моделирование аварии на полномасштабном или аналитическом тренажёре;
5. Возможность реализации нескольких вариантов протекания процесса развития аварии («развилки»);
6. Использование технических средств предотвращения запроектных аварий .



Проведение ПАТ. Основные этапы



РОСЭНЕРГОАТОМ
ROSATOM



1. Выбор руководителем рабочей группы по подготовке к ПАТ варианта сценария в «Базе данных верифицированных сценариев» и варианта его развития.
2. Выдача вводных посредникам на АЭС и в Кризисном центре с использованием функционала «Базы данных верифицированных сценариев».
3. Реализация сценариев на ПМТ и имитаторе АСКРО.
4. Действия группы ОПАС и ЦТП в соответствии с «Регламентом функционирования группы ОПАС».
5. Работа КЧСПБ и Групп аварийного реагирования АЭС в соответствии с ФНП, инструкциями и регламентирующими документами АЭС
6. Работа оперативного персонала БЩУ на ПМТ по ИЛА, РУЗА (Т).
7. Развёртывание и подключение технических средств предотвращения запроектных аварий.
8. Организация информационного обмена согласно ФНП и документов Концерна.
9. Наблюдения за действиями участников.



Проведение ПАТ. Оценка действий участников и итогов ПАТ



РОСЭНЕРГОАТОМ
ROSATOM

1. Наблюдения ведутся в КЦ, в ЗПУПД АС, на ПМТ, рабочем месте начальника смены станции, на площадке АЭС на точках проведения практических мероприятий (от 8 до 10 направлений оценки действий);
2. Критерии оценки определены в Шаблонах рабочих заметок группы наблюдателей (не менее 8 критериев по каждому из 10 направлений оценки действий);
3. Совместное обсуждение на отдельном совещании результатов наблюдений, замечаний и предложений участников ПАТ.
4. Ростехнадзор проводит независимую оценку действий участников ПАТ в соответствии «МР по оценке эффективности противоаварийных учений и тренировок ЭО атомных станций».



РОСЭНЕРГОАТОМ
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РОССИЙСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ НА АТОМНЫХ СТАНЦИЯХ»
(АО «Комплекс Росэнергоатом»)

Рабочие заметки наблюдателя
по оценке действий экспертной группы по радиационной безопасности и мерам защиты

№	Пункты	Уровень: Число наблюдений	Степень
1	Соблюдение требований по радиационной безопасности	Минимум 2 наблюдения (271 272) - 1 балл и АЭС в режиме ЧАЭС - 2 наблюдения (271 272) - 2 балла и АЭС в режиме ЧАЭС - 3 наблюдения (271 272) - 3 балла и АЭС в режиме ЧАЭС - 4 наблюдения (271 272) - 4 балла и АЭС в режиме ЧАЭС - 5 наблюдений (271 272) - 5 баллов	<input type="checkbox"/>
2	Соблюдение требований по безопасности при проведении практических мероприятий	Всего наблюдений: 271 272 - 1 балл и АЭС в режиме ЧАЭС - 2 наблюдения (271 272) - 2 балла и АЭС в режиме ЧАЭС - 3 наблюдения (271 272) - 3 балла и АЭС в режиме ЧАЭС - 4 наблюдения (271 272) - 4 балла и АЭС в режиме ЧАЭС - 5 наблюдений (271 272) - 5 баллов	<input type="checkbox"/>
3	Соблюдение требований по безопасности при проведении практических мероприятий	Всего наблюдений: 271 272 - 1 балл и АЭС в режиме ЧАЭС - 2 наблюдения (271 272) - 2 балла и АЭС в режиме ЧАЭС - 3 наблюдения (271 272) - 3 балла и АЭС в режиме ЧАЭС - 4 наблюдения (271 272) - 4 балла и АЭС в режиме ЧАЭС - 5 наблюдений (271 272) - 5 баллов	<input type="checkbox"/>
4	Соблюдение требований по безопасности при проведении практических мероприятий	Всего наблюдений: 271 272 - 1 балл и АЭС в режиме ЧАЭС - 2 наблюдения (271 272) - 2 балла и АЭС в режиме ЧАЭС - 3 наблюдения (271 272) - 3 балла и АЭС в режиме ЧАЭС - 4 наблюдения (271 272) - 4 балла и АЭС в режиме ЧАЭС - 5 наблюдений (271 272) - 5 баллов	<input type="checkbox"/>
5	Соблюдение требований по безопасности при проведении практических мероприятий	Всего наблюдений: 271 272 - 1 балл и АЭС в режиме ЧАЭС - 2 наблюдения (271 272) - 2 балла и АЭС в режиме ЧАЭС - 3 наблюдения (271 272) - 3 балла и АЭС в режиме ЧАЭС - 4 наблюдения (271 272) - 4 балла и АЭС в режиме ЧАЭС - 5 наблюдений (271 272) - 5 баллов	<input type="checkbox"/>

Итого: _____

Подпись: _____

Дата: _____

Анализ ПАТ. Отчет по тренировке



РОСЭНЕРГОАТОМ
ROSATOM

- Утверждается заместителем Генерального директора - директором по производству и эксплуатации АЭС;
- Включает План мероприятий по предложениям и устранению замечаний участников ПАТ;
- Содержит оценку ПАТ;
- Направляется в информационно-аналитический центр Ростехнадзора.

РОСЭНЕРГОАТОМ
РОСАТОМ

Анализ отчета
«Информационный анализ по результатам тренировочной
и учебной работы на объекте станции»
(АО «Концерн Росэнергоатом»)

СОГЛАСОВАНО
Директор филиала
АО «Концерн Росэнергоатом»
«Ленинградская атомная станция»
А.В. Петушан
«...» 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Генерального директора -
директор по производству и
эксплуатации АЭС АО «Концерн
Росэнергоатом»
А.А. Демин
«...» 2023 г.

**ОТЧЕТ ПО ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ТРЕНИРОВКЕ НА
ЛЕНИНГРАДСКОЙ АЭС С УЧАСТИЕМ ГРУППЫ ОПАС
04 НОЯБРЯ 2023 ГОДА**

Тема: «Многоплановая закрывающая авария на Ленинградской АЭС с
использованием мобильного СТС ЗНА и потребителям (в период ППР)»

СОГЛАСОВАНО
Заместитель Департамента противоаварийной
готовности и радиационной защиты
АО «Концерн Росэнергоатом» - начальник
отдела функционирования КТГ и ОБАС,
руководитель ПАТ на ЛЕНАЭС
А.П. Марин
«...» 2023 г.

Москва, 2023

Анализ. Оценка ПАТ - показатель ИСУ ПЧС (D 3.2).



Оценка ПАТ осуществляется согласно критериям шаблонов рабочих заметок наблюдателей :

- **«выполнен в полном объеме»:** По данному критерию присваивается один балл.

- **«выполнен не в полном объеме»:** Имеется ряд замечаний по выполнению показателя. Присваивается $\frac{1}{2}$ балла.

- **«не выполнен»:** Присваивается 0 баллов.

Общая оценка противоаварийной тренировки:

$$\varepsilon = \frac{N_{\text{в}}}{N_{\text{общ}}} \cdot 100\%$$

где $N_{\text{в}}$ – сумма баллов по критериям оценки;

$N_{\text{общ}}$ – число критериев оценки ПАТ.

Оценка проводимых на АЭС ПАТ и КПУ, %

Красная зона	Желтая зона	Зеленая зона
< 80	80 ÷ 91,99	92 ÷ 100

Анализ. Наиболее часто встречающиеся замечания



1) Замечания по организации информационного обмена

Нарушение сроков, порядка и последовательности передачи оперативных сообщений.
Корректность заполнения оперативных сообщений и информационных карт.

2) Замечания по работе ПТК и ПМТ.

Проблемы с моделированием «условной» аварии на ПМТ (реалистичность «модели», ограничения по отказам оборудования, необходимость импортозамещения ПО и пр.).

Отдельные замечания по отказам в работе ПТК, средств связи в т.ч. ВКС и радиосвязи стандарта TETRA в ходе проведения ПАТ.

3) Замечания по документации

Предложения по уточнению действий в аварийной документации АЭС, МР по организации тренировок, регламентов работы групп аварийного реагирования АЭС и группы ОПАС.

Оценка эффективности ПАТ Ростехнадзора



РОСЭНЕРГОАТОМ
ROSATOM

Оценка всех ПАТ с момента выхода МР

Ростехнадзора не ниже «Удовлетворительно»

Характеристика эффективности противоаварийных учений и тренировок эксплуатирующей организации

Эффективность	Характеристика
Достаточная	Действия эксплуатирующей организации достаточно эффективны для обеспечения своевременной защиты персонала и населения в случае возникновения аварии на АС
Удовлетворительная	В действиях эксплуатирующей организации имеются недостатки, снижающие ее эффективность
Недостаточная	Действия эксплуатирующей организации недостаточно эффективны и требует совершенствования


**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ
(РОСТЕХНАДЗОР)**

П Р И К А З

25 декабря 2014 г. Москва № 565

Об утверждении Методических рекомендаций по оценке эффективности противоаварийных учений и тренировок эксплуатирующей организации атомных станций

В целях реализации полномочий, установленных пунктом 5.3.11 Положения о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июля 2004 г. № 401, приказываю:

1. Утвердить прилагаемые к настоящему приказу Методические рекомендации по оценке эффективности противоаварийных учений и тренировок эксплуатирующей организации атомных станций.
2. Признать утратившим силу приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 7 ноября 2013 г. № 525 «Об утверждении Методических рекомендаций по оценке эффективности противоаварийных тренировок и учений эксплуатирующей организации атомных станций».

Руководитель  А.В. Лыбшин

ФВУ «НТЦ ВЭБ»
УЛН
Дата
Лист №
Всего листов



Учения и ПАТ на АЭС с участием группы ОПАС в 2023 г.

ПАТ и КПУ
Нововоронежская АЭС (28.02)
Балаковская АЭС (04.04)
Белоярская АЭС (25.04)
Курская АЭС (27-28.06) КПУ
Кольская АЭС (16.05)
Ленинградская АЭС (04.07)
Билибинская АЭС (15.08)
Калининская АЭС (29-30.08)
Калининская АЭС (06-07.09) КПУ
ПАТЭС (12.09)
Ростовская АЭС (31.10)
Смоленская АЭС (14.11)



10

противоаварийных тренировок с участием группы ОПАС

8

противоаварийных тренировок с практической отработкой действий мобильной противоаварийной техники

7

тренировок по сценариям многоблочных аварий

2

КПУ

3

ПАТ на выведенных в ремонт энергоблоках с подключением мобильных противоаварийных средств к системам блоков

1

ПАТ с отключением АСУ ТП от ИТ-инфраструктуры АЭС

Новые элементы



РОСЭНЕРГОАТОМ
ROSATOM



ПАТ на Запорожской АЭС

Вводные с исходными событиями, учитывающими сложную внешнеполитическую обстановку

Ночная ПАТ на Калининской АЭС (май)

КПУ на Кольской АЭС в зимнее время (ноябрь)

Инструменты ПТК «База данных верифицированных сценариев»

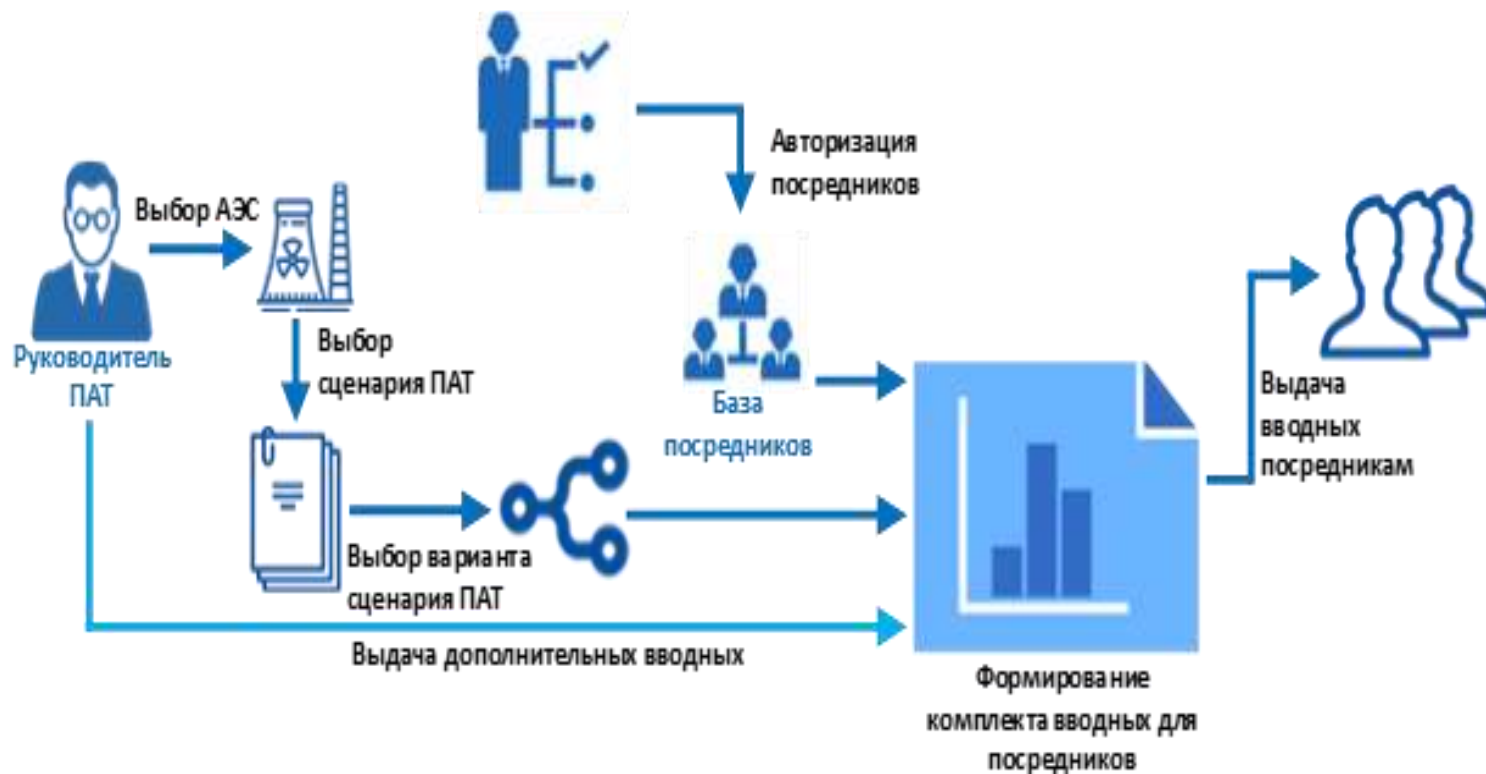
ПТК «Имитатор показаний АСКРО и АСРК АЭС»



Новые элементы. База верифицированных сценариев



РОСЭНЕРГОАТОМ
ROSATOM



Выбор варианта сценария

Выборить вариант сценарий для рассмотрения на противоаварийной тренировке

Список вариантов сценариев

Вариант 1: Разрыв трубы ПГ + ГО не локализована

При срабатывании АЗ происходит разрыв трубы ПГ аварийной сети. Образуется тень теплотехники из первого контура в которой эквивалентный диаметр Ду30 + 10 на КЗ в электрической сети локализации герметичной оболочки не происходит

Выбор | Подробная

Критерий	Значение
Многоблочность сценария:	Многоблочные запроектные аварии на энергоблоке 2,4
Использование ППТ:	По решению ПАТ персонал задействует на энергоблоке мобильную противоаварийную технику: ПНФ-150/900, ПНФ-150/110, ПДТУ-2,0 МВт, ПДТУ-0,2 МВт, ПНФ-40/50.
Степень повреждения активной зоны реактора:	На энергоблоках № 2, 4 дополнительное повреждение (разгерметизация оболочки твэла, плавление активной зоны) отсутствует
Длительность сценария ПАТ:	менее 4 часов
Радиационные последствия:	Меры по защите населения не требуются
Моделирование сценария:	Использование ПАТ энергоблока № 2,4

Разрыв трубы ПГ + ГО локализована

При срабатывании АЗ происходит разрыв трубы ПГ аварийной сети. Образуется тень теплотехники из первого контура в которой эквивалентный диаметр Ду30 + 10 локализован.

Новые элементы. Имитатор показаний постов АСКРО



РОСЭНЕРГОАТОМ
ROSATOM

Введен в промышленную эксплуатацию в 2023 году.
Первая тренировка 31.10.2023 на Ростовской АЭС;

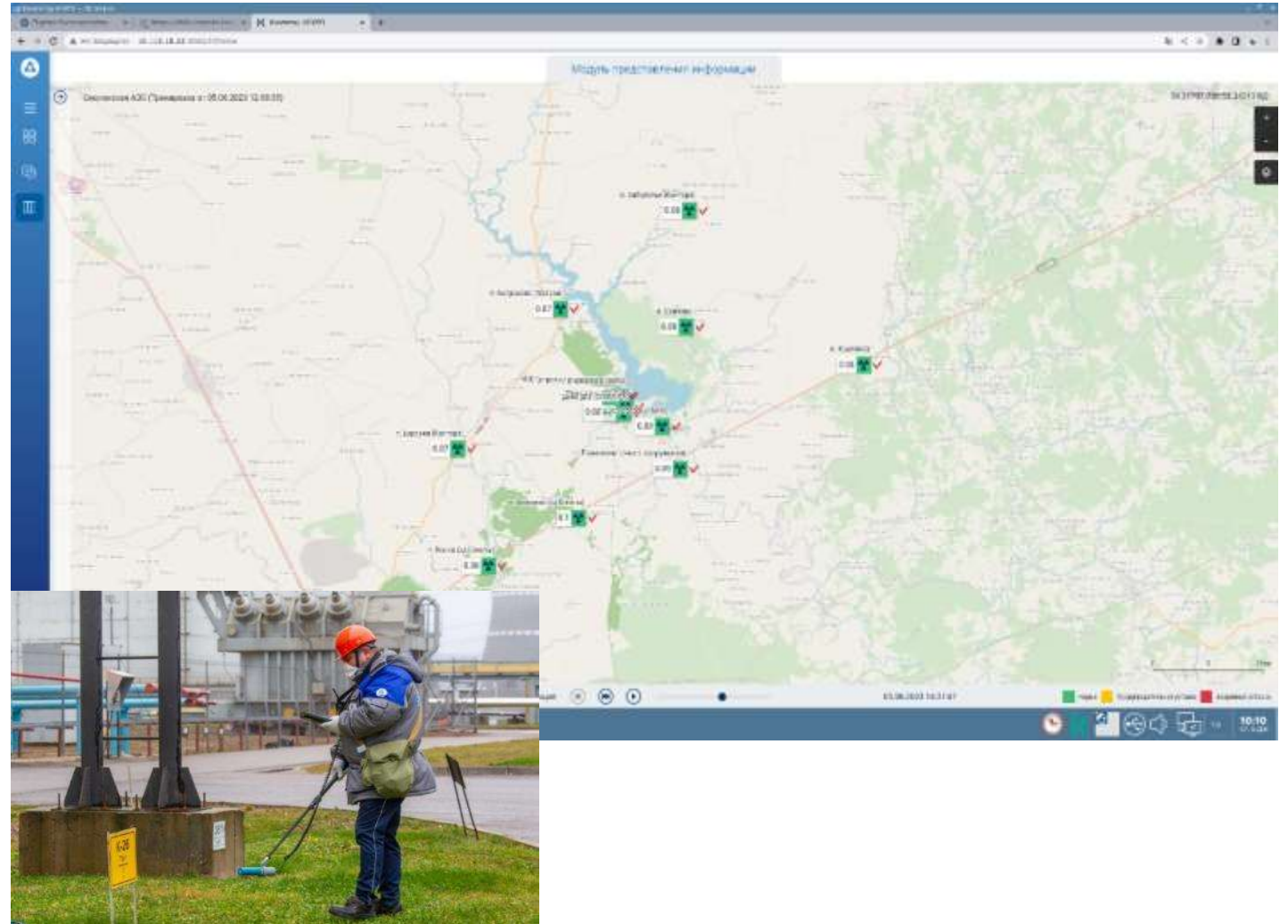
Моделирование изменения радиационной обстановки на промплощадке и в районе расположения АЭС датчиками АСРК и АСКРО;

Моделирование радиационной обстановки от нескольких источников;

Моделирование результатов радиационной разведки

Изменение метеорологических условий;

Моделирование многовариантных сценариев условной аварии.



ПАТ РКЦ ВАО АЭС-МЦ



РОСЭНЕРГОАТОМ
ROSATOM



Проводятся с ЭО/АЭС – участниками РКЦ ВАО АЭС-МЦ
(7 ПАТ в 2023 г.)

Проверка каналов связи и отработка Регламента
информационного взаимодействия РКЦ

Участие ЦТП в ПАТ РКЦ

Собственная система оценки

№ п/п	Критерий оценки	Оценка выполнения*	
1.	Подтверждение ЭО/АС получения сообщения о возникновении на АС событий важных для безопасности или оперативного сообщения об аварии в пределах промплощадки АС или общей аварии <i>Требование п.4.5 [3]</i>	SAT	Все ЭО/АС в течении 20 мин по форме РКЦ-7 подтвердили получение сообщения о возникновении на АС событий важных для безопасности или оперативного сообщения об аварии в пределах промплощадки АС или общей аварии
		NOF	Подтверждения о получении сообщений пришли от всех ЭО/АС, но часть из них не по форме РКЦ-7 и/или с задержкой по времени
		UNSAT	Подтверждения о получении сообщений пришли не от всех ЭО/АС
2.	Работоспособность каналов связи с ЦТП, ЭО/АС	SAT	Все предусмотренные каналы связи и передачи данных между РКЦ, ЭО/АС и ЦТП работают без нарушений
		NOF	В ходе ПАТ выявлены нарушения в работе, предусмотренных каналов связи и передачи данных, но нарушения устранены во время проведения ПАТ.
		UNSAT	Отдельные каналы связи и передачи данных между РКЦ, ЭО/АС и ЦТП не функционируют.



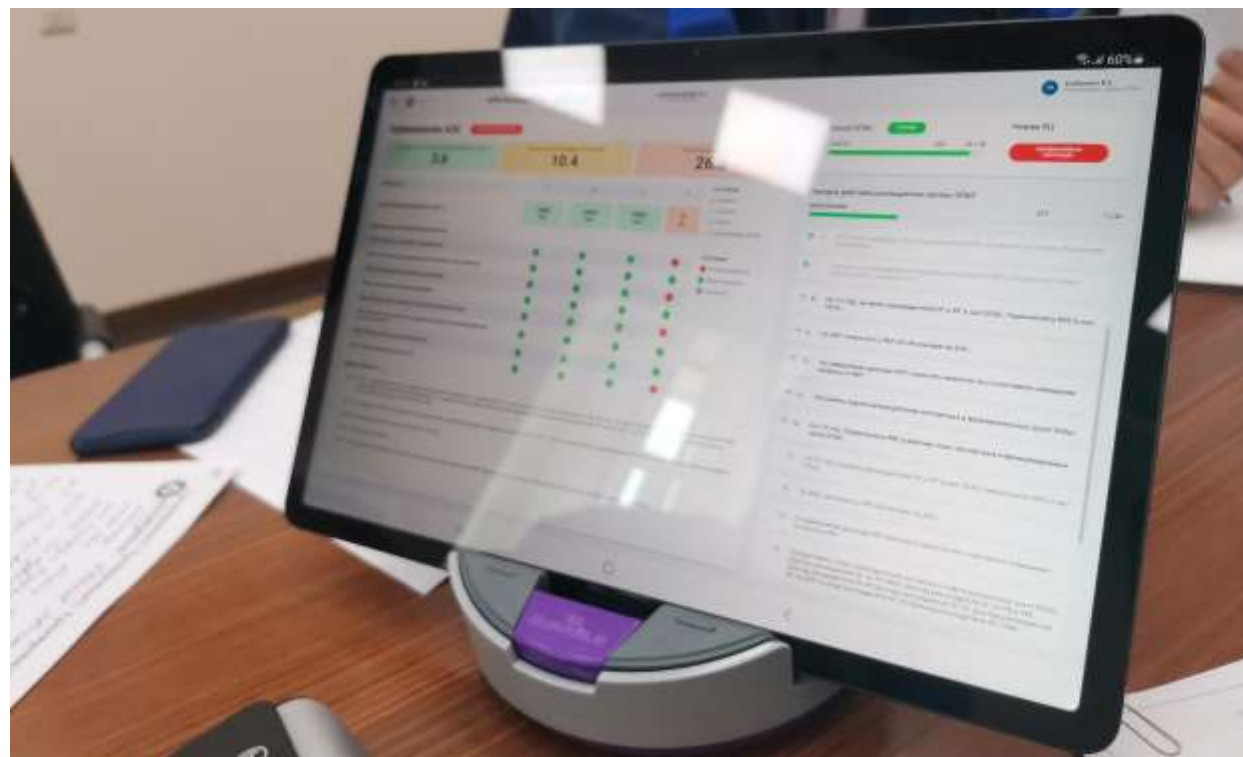
Направления совершенствования



РОСЭНЕРГОАТОМ
ROSATOM

I. Информационная система ОПАС

- Завершение работ по созданию ИС ОПАС
- Подключение ИС ОПАС к данным с ПМТ
- Опытная эксплуатация «учебной» части ИС ОПАС при проведении учений и ПАТ



II. Импортзамещение информационных систем КЦ

Спасибо за внимание!