



Практика аудита и тестовых испытаний систем защиты от БПЛА (БВС)



Журнал «Системы Безопасности №2.2025»

Суммирование и обобщение практик тестирования принесёт пользу всем участникам профессионального сообщества.

Необходим отраслевой стандарт аудита и тестирования систем защиты от БПЛА

Пример методики испытаний

Структура документа

Наша методика испытаний включает:

- Объект испытаний и его цель
- Материальное обеспечение и правила проведения
- Критерии успешности испытаний

Действия «нарушителя»

Методика описывает порядок действий «нарушителя»

- Направления и дальность подлёта к системе
- Высоту полёта
- Форму устного отчёта

Критерии результата

Методика определяют четкие критерии требуемого результата для обнаружения и подавления беспилотных летательных аппаратов.

Протоколирование результатов

Методика фиксирует стандартизированный способ протоколирования результатов испытаний

ООО «Компоненты новых решений» 2024	ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ ПлМИ - 24/1	Лист 6 из 15 Версия 1
7.2 Проверка режимов комплексного – радиолокационного и радиочастотного обнаружения		
Проверяется корректное обнаружение БВС с помощью РЛС, РЧ с четырех разных сторон горизонта.		
Метод:		
1. Действия «злоумышленника» - оператора БВС (выполняется поочередно с четырех разных сторон горизонта):		
• осуществляет включение (активацию) оборудования, назначенного для полетов БВС;		
• осуществляет взлет летательного аппарата и набор рабочей высоты (за пределами зоны обнаружения);		
• осуществляет удаление БВС от точки запуска на максимально возможное (по условиям безопасности полетов) расстояние (определение зоны действия системы обнаружения СОКП);		
• осуществляет возвращение БВС к месту запуска и посадку;		
2. Действия оператора системы противодействия БВС:		
• выполняет задачи обнаружения (детекция и пеленг) сигналов удаляющегося (приближающегося) БВС;		
Примечание: оператор БВС периодически докладывает о местонахождении и состоянии летательного аппарата, например:		
• «высота 100, дальность от пульты 500»;		
• «высота 150, дальность пульты 800» и т. д.		
Результат испытания (+/-) считается положительным, если обеспечивается:		
1. Для подсистемы радиолокационного обнаружения:		
• устойчивое сопровождение (трек) БВС на дальности не менее 1000 м. от места размещения модулей системы обнаружения;		
2. Для подсистемы радиочастотного обнаружения:		
• Обнаружение в виде детекции (обнаружение БВС в радиусе РЧ детектора без указания направления) или пеленгации (обнаружение БВС с указанием направления обнаружения по азимуту) на дальности не менее 1000 м. от места размещения исполнительных модулей системы обнаружения;		
Протокол проверки – Приложение А Таблица А.2.		
Примечание: характеристики подсистем обнаружения могут меняться в зависимости от РЭО, погодных условий, ландшафта и прочего (например, большого количества пара и дыма)		
7.3 Проверка режима блокирования (противодействия)		
Проверяется обеспечение блокирования (глушения) сигнала связи между БВС и пультом управления БВС.		
Метод:		
1. Действия «злоумышленника» - оператора БВС:		
• осуществляет включение (активацию) оборудования, назначенного для полетов БВС;		
• осуществляет взлет БВС и набор рабочей высоты;		
• осуществляет удаление БВС от точки запуска на максимально возможное (по условиям безопасности полетов) расстояние;		
• осуществляет последовательное (с «шагом» 100-200 метров) приближение к защищаемому периметру;		



ООО ПСЦ «Компоненты новых решений»	ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ ПлМИ - 24/1	Лист 10 из 15
2024		Версия 1

Таблица А.2 – Проверка правильности функционирования системы СОКП (п. 7.1, 7.2, 0)

Активация системы (+/-)	Есть питание						
	Имеется связь между компонентами системы						
Точка взлёта	Дрон, частота		Обнаружение			Подавление	
			РЛС	РЧ		ШПС	Спурфер
			Трек, м	Детекция, м	Пеленг, м	Расстояние подавления, м	Расстояние подмены, м
Юг 59.57327, 678	DJI AIR2S стандартная заводская прошивка	2,4 ГГц	700	1900 3900 / миль	2000	2000	—
	DJI Mavic 3 Pro убрал Remote ID	2,4 ГГц	1450	—	2000	1550	2000
	Autel EVO Max 4T спецпрошивка	900 МГц	1400	1700	1700	1100	—
		1,4 ГГц		1700	1700	1100	
		5,2 ГГц		1700	1700	1100	
		5,8 ГГц		1700	1700	1100	
	AIR-3	2,4 ГГц	1200	—	2000	1150	—
	Mavic 3 Classic 1001 - прошивка	5,8 ГГц	1150	—	2000	800	—

Центральный тезис – методология аудита и тестирования приобретает практическую пользу для Заказчика при обеспечении регулярности и повторяемости.

Необходим регулярный единообразный аудит систем. Цель – повторяемость результатов.

Практическое значение регулярности аудита и тестирования

Динамика и изменения функциональности систем

Возможность сравнивать результаты функционирования систем в динамике.

Анализ функциональных особенностей одного типа оборудования на разных объектах

Возможность сравнивать работу одного и того же оборудования на разных объектах.

Диагностика неисправности системы и элементов

Регулярность аудита позволяет выявлять и диагностировать неисправность оборудования.

Тренировка и обучения операторов систем

Регулярный аудит нацелен в том числе и на проверку работы операторов системы, на их тренировку и обучение.

«Разбор полётов»

По итогу аудита заказчик получает фактические данные по особенностям функционирования системы конкретно на его объекте и ряд рекомендаций: перенастройка системы, ремонт или замена компонентов, модернизация и дооснащение системы

«Боевой» метод тестирования

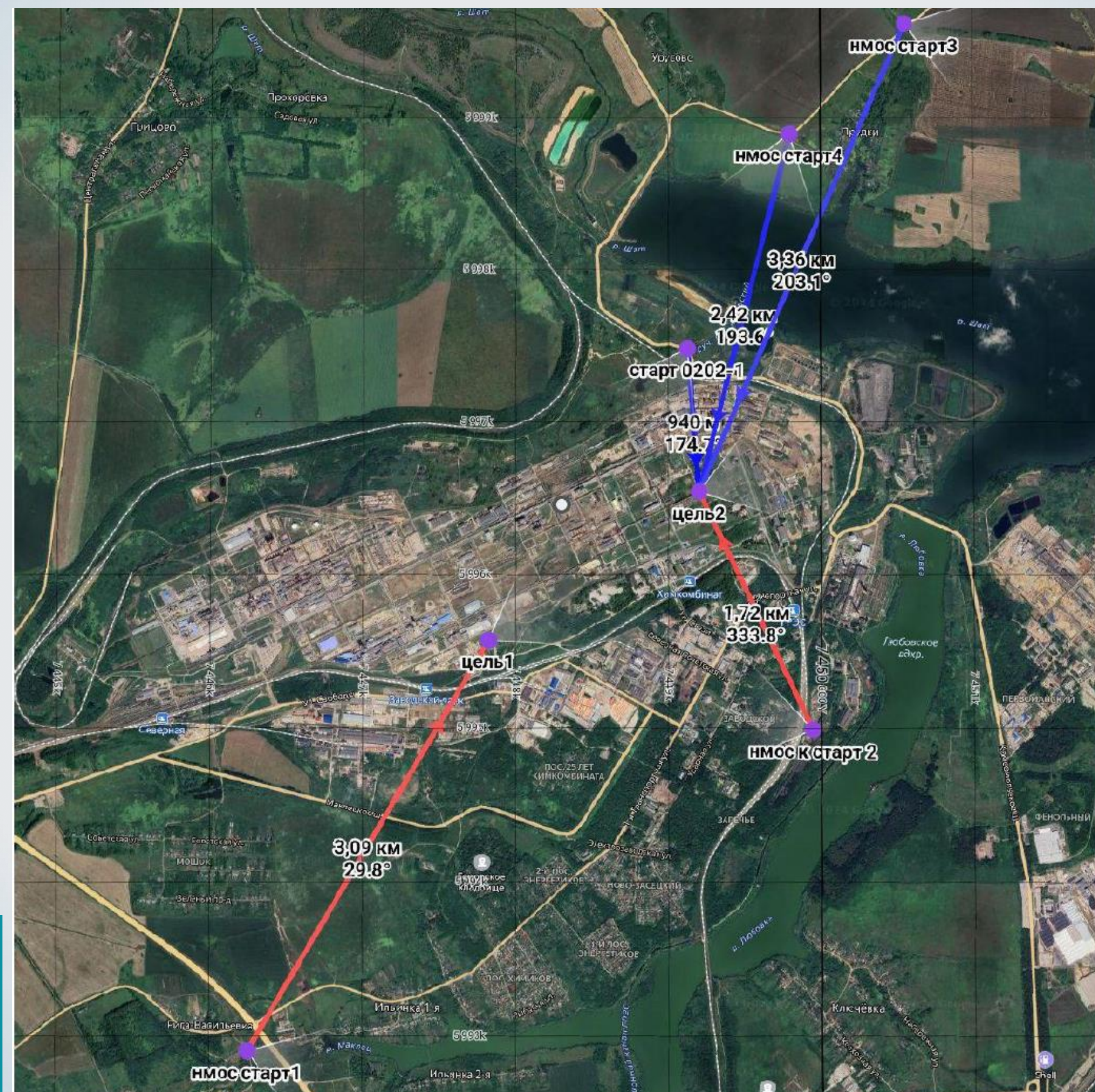
Имитация диверсии на объекте с использованием БПЛА

Правила проведения тестирования:

Пилот, имитирующий диверсию на объекте, не должен получать данные о месте установки оборудования и его ТТХ непосредственно от Заказчика. Сбор информации о объекте – часть диверсионной деятельности.

Пилот, вправе выбирать время место и инструмент реализации диверсии с использованием БПЛА на своё усмотрение и исходя из уровня своей подготовки. При этом детали исполнения и планирования не передаются от пилота Заказчику.

«Метрический» метод тестирования систем не отвечает прямо на вопрос – система защищает от БПЛА?



Для получения объективных данных аудит в целом и тестовые испытания должны проводить специалисты независимые от производителя комплекса или интегратора.

Необходимо привлекать к аудиту и тестированию независимых экспертов с соответствующей подготовкой.

Контакты

www.droninform.ru

+7 (4852) 33-99-88
office@droninform.ru

Константин Янович

+7 (902) 332-31-66
yanovich@droninform.ru



Журнал «Системы Безопасности №2.2025»