



НИИТФА

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

# Радиационные методы борьбы с вредными насекомыми

VII Международный форум  
«АтомЭко-2013»

Докладчик:

Часовских Алексей В.

Начальник лаборатории



НИИТФА

# Суть и примеры реализации метода стерилизации насекомых в мире

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

Суть метода заключается в массовом разведении вредных насекомых, которых затем стерилизуют при помощи ионизирующего излучения и выпускают в природу. Дикие насекомые скрещиваются со стерильными и не могут произвести потомство. В результате численность природной популяции вредителей сокращается.



Мясная муха (*Cochliomyia hominivorax*)



Была уничтожена на территории США, Центральной Америки и Северной Африки



Средиземноморская плодовая мушка (*Ceratitis capitata*)



Метод позволил справиться на территории Флориды, Калифорнии, Мексики и Гватемалы



Мухой цц (*Glossina palpalis*)



Метод позволил справиться на острове Занзибар



# Причины и следствия эпидемий жука

НИИТФА

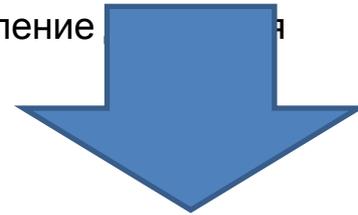
ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»



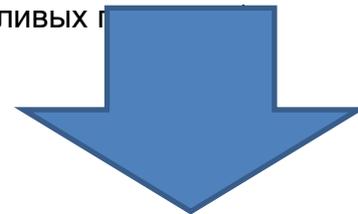
**Коро́ед-типо́граф** (*Ips typographus*) — жук семейства короедов. Имеет цилиндрическое черно-коричневое, длиной 4,2—5,5 мм тело, опушенное волосками. Питается корой хвойных деревьев, прогрызая в ней ходы. Распространен в Европе от южных альпийских склонов до полярного круга, на востоке его ареал доходит до Владивостока.

**Причины** возникновения эпидемий короеда-типографа:

- общее изменение климата
- понижение уровня грунтовых вод
- отсутствие ухода за лесами со стороны лесхозов
- общее ослабление



После массового нападения жуков короеда-типографа на еловые насаждения и при отсутствии мер по борьбе с короедом, полная гибель и усыхание елей в древостое наступает на второй-третий год, а сама вспышка размножения типографа длится пять-десять лет (в случаях повторения засушливых





# Программа выполнения работ по проекту

НИИТФА

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

## 1 Лабораторные исследования

- определение стерилизующих доз и оценка воздействия ионизирующего излучения на выживаемость и репродуктивную способность насекомых;
- разработка методики применения стерильных особей, обеспечивающей существенное снижение численности вредителей и оценка перспективы получения лесозащитного эффекта;
- предварительная оценка экономической составляющей метода.

## 2 Полевые испытания для подтверждения результатов лабораторных исследований

## 3 Разработка технологии применения метода в промышленном масштабе

- разработка методов получения массового количества насекомых для облучения;
- отработка технологий массового сбора, транспортировки, и облучения вредителей;
- определение экономической эффективности промышленного использования метода.



# Результаты облучения первых партий жуков 2012-2013 гг

НИИТФА

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

№№	доза обл. (гр)	число жуков до опыта	погибло после обл.	погибло весной	выжило после зимовки	Выжило После Обл. %
1	50	16	5	6	5	31.0
2	100	18	3	10	5	27.7
3	150	10	1	6	3	30.0
4	200	16	2	10	4	25.0
5	250	12	4	5	3	25.0
6	300	12	1	4	7	58.0
7	350	10	1	3	6	60.0
8	400	16	7	8	1	6.0
	контроль	10	0	3	7	70.0



Сбор и облучение жуков



Создание условий для зимовки жуков







# Распределение ролей в проекте

НИИТФА

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

## Проект: ЖУКИ

### ЗАО «НИИ», ОАО «НИИТФА»

разработка технологии половой стерилизации насекомых-вредителей ионизирующим излучением, организация облучения опытных партий насекомых; разработка и реализация технических решений для промышленного облучения насекомых

### ФБУ «ВНИИЛМ»

оценка лесозащитной эффективности метода половой стерилизации насекомых. Организация получения насекомых для полевого эксперимента. Организация взаимодействия с Федеральным агентством лесного хозяйства

### ФГБУН «ИПЭЭ» им. А.Н. Северцова РАН

Проведение лабораторных и полевых исследований; разработка методов сбора, транспортировки и разведения насекомых-вредителей

### ООО «ОИК»

заказчик и бизнес-координатор проекта. Оценка экономической эффективности проекта, привлечение финансирования на этапе промышленной реализации, формирование бизнес-модели проекта, формирование и продвижение продукта на рынке



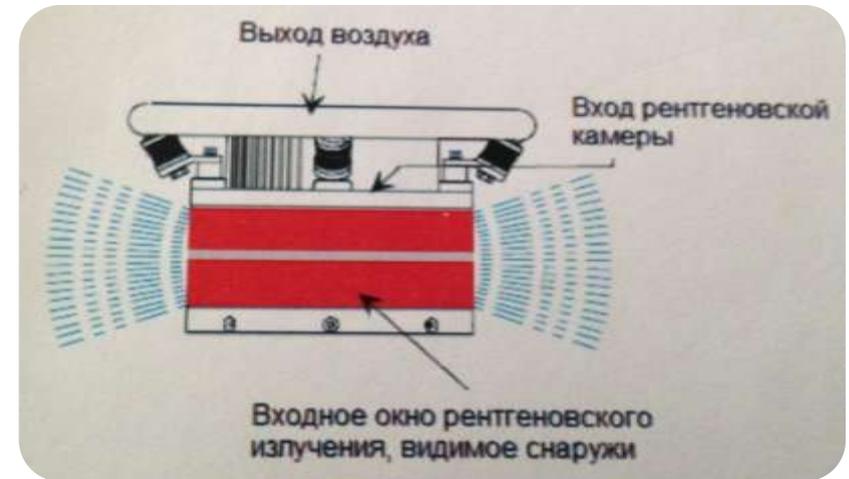
## Гамма-установка

Установка для проведения процесса половой стерилизации насекомых представляет собой цилиндрический контейнер, полости которого заполнены свинцом для обеспечения защиты персонала от воздействия излучения. По оси контейнера размещен канал, в котором перемещается горизонтально шток с камерой облучения в его центральной части.

Источники излучения располагаются в теле цилиндрического контейнера по периферии камеры облучения. Конструкция установки разработана таким образом, что в любом положении перемещающегося штока с камерой облучения отсутствует прострел ионизирующего излучения, что обеспечивает безопасность работы на установке персоналу.

## Рентгеновская установка

Установка для облучения жука короеда-типографа представляет собой металлический короб со свинцовыми стенками, в центре которого располагается рентгеновский генератор, а по периметру его выпускного окна находятся 4 вращающиеся камеры облучения.



излучены' вращаюеся камера  
входное окно рентгеновского

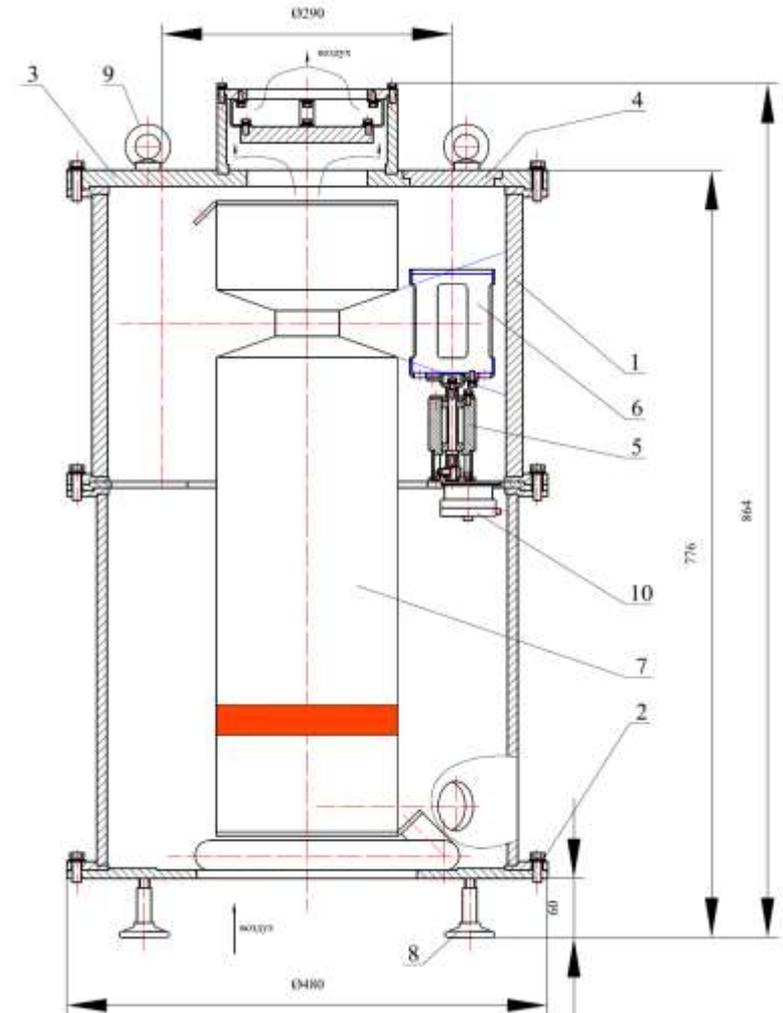


# Рентгеновская установка

НИИТФА

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

№ п	Наименование характеристики	Значение
1	Генератор излучения	рентгеновский излучатель С2004 (SITE-X)
2	Максимальная потребляемая мощность, кВт	2.6
3	Диапазон выходного напряжения, кВ	70÷200
4	Диапазон выходного тока, мА	1÷4
5	Количество камер облучения, шт.	6
6	Камера облучения (емкость), см <sup>3</sup>	500
7	Геометрические размеры камеры облучения, см	
-	длина, см	10
-	диаметр, см	8
8	Мощность дозы в центре работ камеры, Гр/ч	25
9	Время выдержки объекта при дозе 100 Гр, ч	4
10	Масса установки, т	0,25

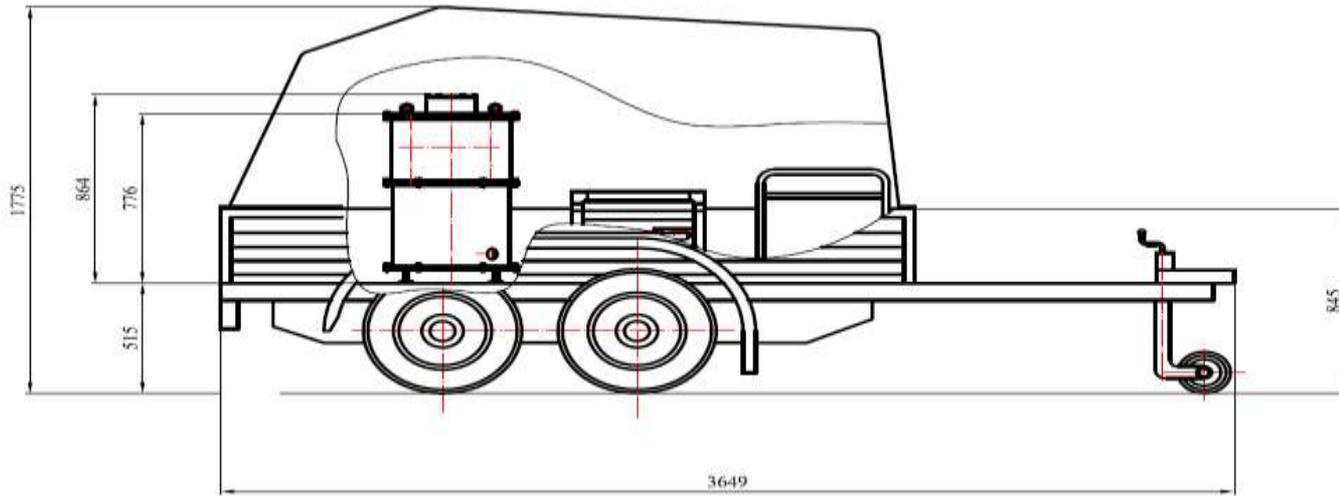




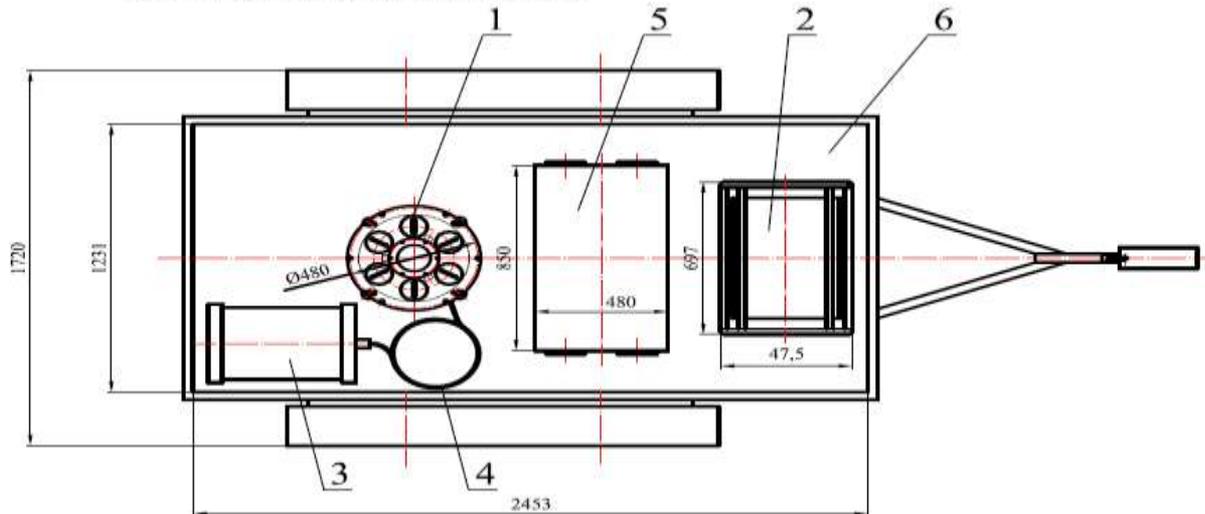
# Рентгеновская установка

НИИТФА

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»



Крышка прицепа условно не показана





# Гамма-установка

НИИТФА

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

	Наименование характеристики	Значение
1	Источник излучения	Cs-137
2	Тип источника	ИГИ-Ц-14-1
3	Активность облучателя установки, Ки	2 000
4	Объем камеры облучения, см <sup>3</sup>	1500
7	Геометрические размеры камеры облучения, см	
-	длина, см	20
-	диаметр, см	10
8	Мощность дозы в центре работ камеры, Гр/ч	500
9	Время выдержки объекта при дозе 100 Гр, мин.	12
10	Масса установки, т	1,2

