

«REPELLENT-PATROL»

COMPLEX OF RADIO SURVEILLANCE AND GENERATION OF
COUNTERMEASURES SIGNALS FOR
SMALL-SIZE UAVs JAMMING



Main threats related to the unauthorized use of small-size UAVs

Unauthorized acquisition of video and photo information at large gatherings of citizens, guarded facilities and territories

Precise striking of critical infrastructure facilities at large gatherings of citizens

Delivery of small-sized contraband cargo (explosive materials, radioactive agents, drugs, bacteriological materials and other prohibited substances)

Acquisition of information, organization of assassination attempts against guarded officials in places of their temporary and permanent stay

Aircraft collision threat at airports

Typical classes of small-size UAVs



UAV class	Micro-UAV	Mini-UAV	Small-size UAV	Quadcopters
Dimensions	0.5x1m	1.5x3m	2x4m	about 0.6 m on the diagonal
Weight	0.5 kg	5-10 kg	30-50 kg	1.3 kg
Speed	40-65 km/h	40-100 km/h	70-200 km/h	up to 60 km/h
Flight duration	45 min	2 h	up to 9 h	about 20 min
Flight altitude	up to 300 m	up to 2500 m	up to 5000 m	up to 500 m
Radius	up to 2 km	up to 25 km	up to 300 km	up to 5 km
Engine type	electric	electric	ICE	electric
Payload	colour cameras forward and side looking	colour cameras, IR picture camera explosive charge	colour cameras, IR picture camera, explosive charge	colour cameras, IR picture camera explosive charge
Reception and transmission of signals	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Command link – UHF (0.4-1 GHz), L (1-2 GHz), S (2-4 GHz), C (4-6 GHz) ranges ➤ Data & telemetry link – L (1-2 GHz), S (2-4 GHz), C (4-6 GHz) ranges ➤ Satellite navigation receiver signal reception link - L range (L1=1.57542 GHz, L2=1.22760 GHz, L5=1.17645 GHz) 			



Complex purpose

Execution of the radio surveillance

Detection of unmanned aerial vehicles (UAVs) signals

Generation of jamming signals

Detection, bearing and identification of UAV signals

controlled by arbitrary protocols

controlled by DJI protocol

controlled by Wi-Fi (IEEE 802.11) protocol

COMPLEX PROVIDES

Generation and emission of signals for jamming of UAV command and satellite navigation links

at 3 arbitrary frequencies in the full operating range in 40° sector with possibility of circular rotation

at 16 fixed frequencies in 360° sector

Complex is able to carry out missions of UAV detection, identification and jamming in both manual and automatic modes

Complex operation principle

Detection

UAV detection by signals of date & telemetry links



Tracking

UAV identification by signals parameters

UAV bearing (azimuth determination)



Emission of jamming signals

UAV command link

UAV satellite navigation channel



Result

UAV terminates the mission and depending on the type, moves and circle while waiting for the restoration of communications or returns to the launching point

Quadcopters type UAV makes emergency landing or return to the launch point

UAV misdirection

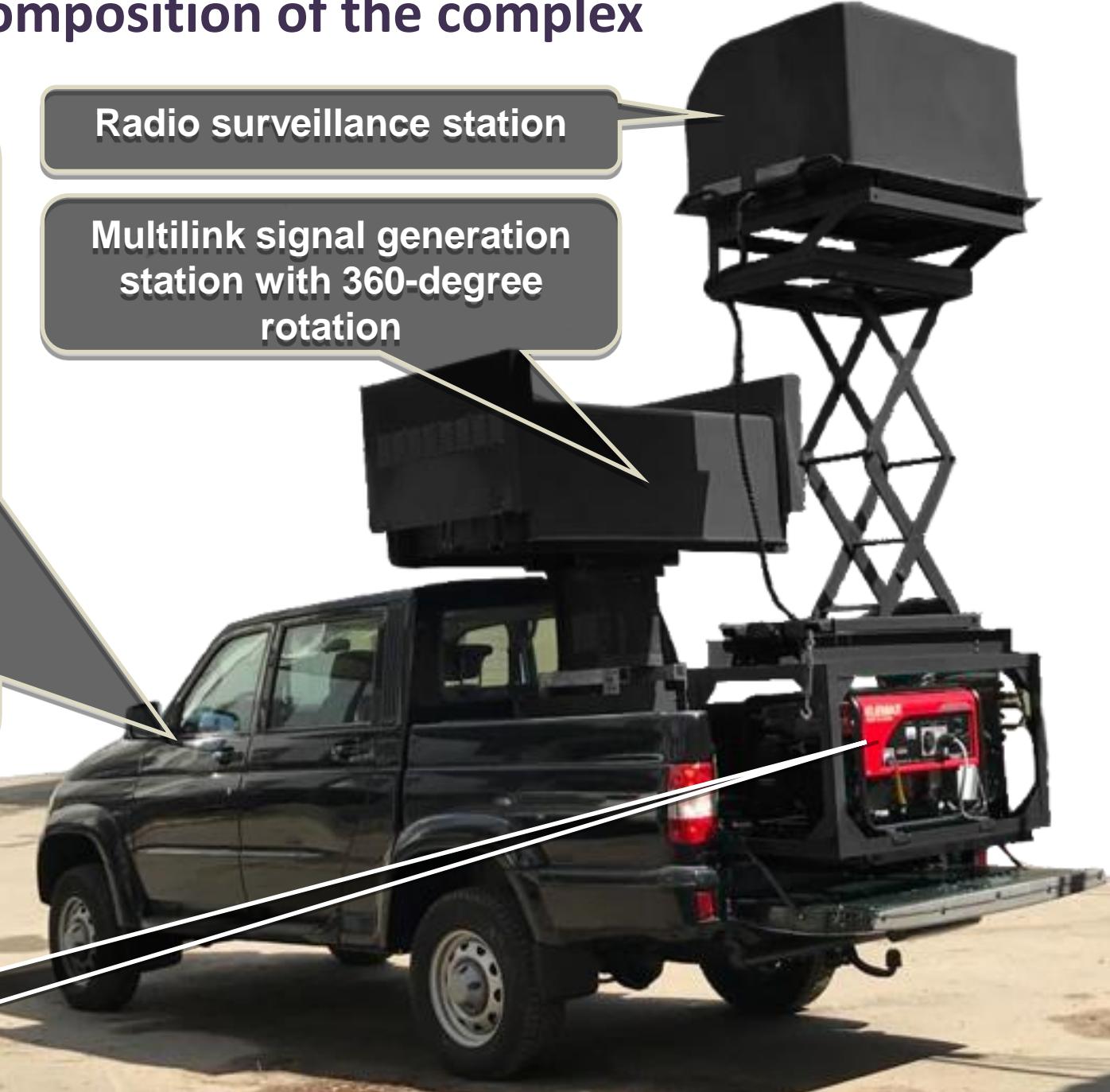
Composition of the complex

Operator workstation - control and visualization panel



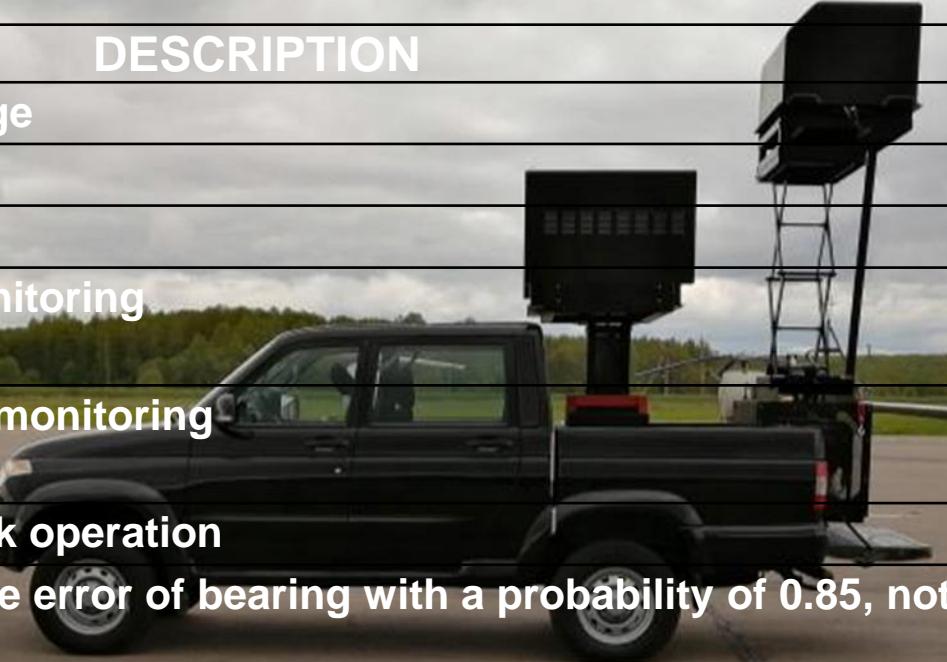
Radio surveillance station

Multilink signal generation station with 360-degree rotation



Electric generating unit

Complex basic performance characteristics



Nº	DESCRIPTION	VALUE
1	Operating frequency range	0.4 - 6 GHz
2	Surveillance links:	
–	radio surveillance	0.4 - 6 GHz
–	Wi-Fi digital links monitoring	2.4 - 2.485 GHz 5.7 - 5.850 GHz
–	DJI digital standards monitoring	2.4 - 2.485 GHz 5.7 - 5.850 GHz
3	Sector of surveillance link operation	360°
4	Instrumental mean-square error of bearing with a probability of 0.85, not more	3°
5	Number of radio receiving paths in radio surveillance link	3
6	Panoramic bearing rate in the range of 0.4 - 6 GHz with a resolution of 100 kHz, not less	10 GHz/s
7	Number of independent controlled links of signal generation in 40° sector (circular rotation) in the frequency ranges:	
–	0.85 - 3 GHz	1
–	0.4 - 6 GHz	2
8	Number of fixed signal generation channels in the 360 degree sector	16

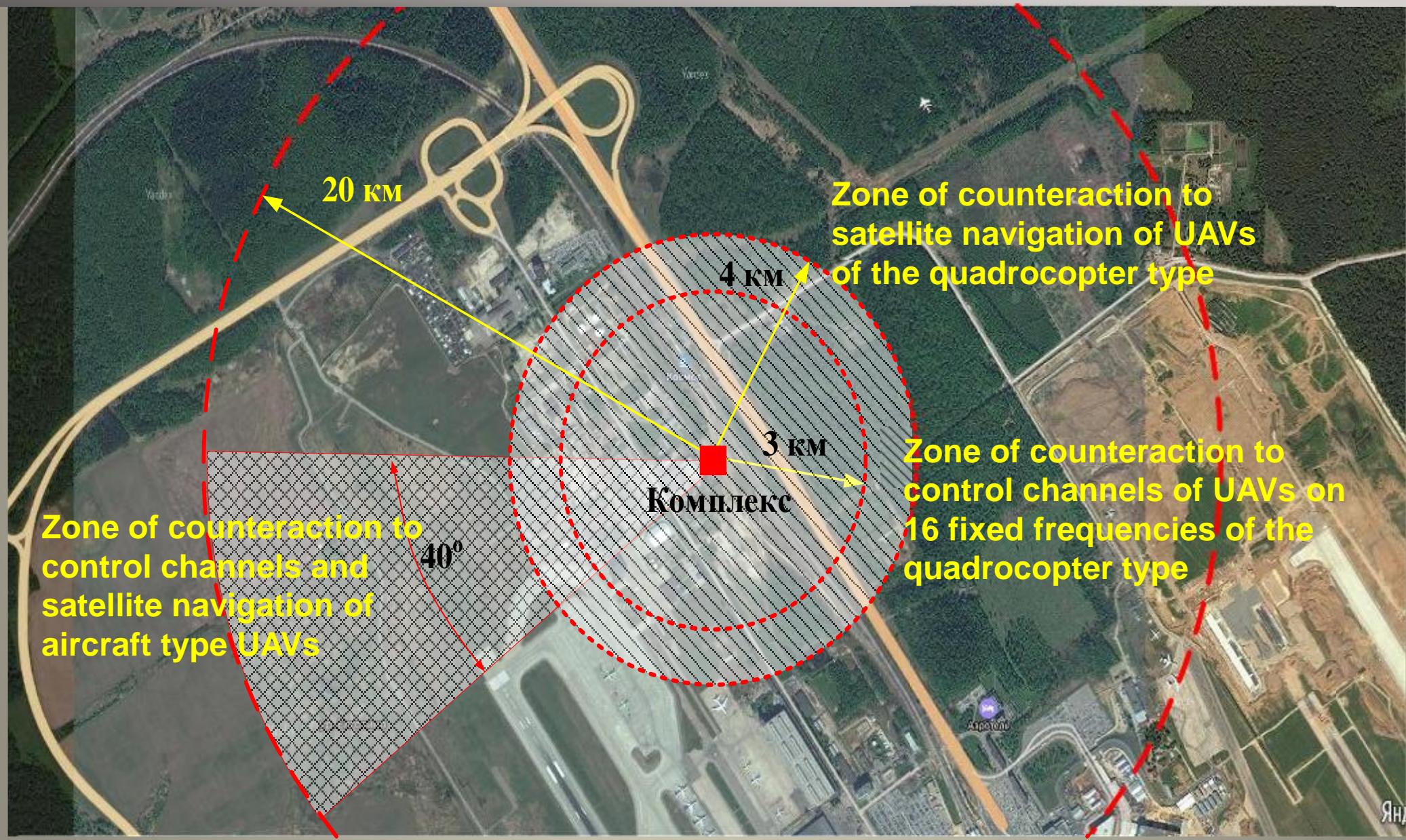
Complex basic performance characteristics

9	Maximum bandwidth of generated signal in the frequency ranges:	
	– 0.4 - 0.85 GHz	100 MHz
	– 0.85 - 3 GHz	300 MHz
	– 3 - 6 GHz	300 MHz
10	Operating temperature range for equipment	from minus 30°C up to plus 50°
11	Operating temperature range for control panel	from 0°C up to plus 50°C
12	Power supply voltage	220 V □ 10% 50 Hz
13	Maximum power consumption of AC mains , not more	4000 VA
14	In-site electric generating unit	6.5 kW
15	Article weight (w/o chassis), not more	650 kg
16	Detection and identification range of UAV signals: – “Quadcopter” type UAV with power budget of emitting signal of at least 0.2 W, not less – Aircraft-type UAV with power budget of emitting signal of at least 1 W, not less	4 km 25 km
17	Command link jamming range (at communication range equal to jamming range): – “Quadcopter” type UAV, not less – Aircraft-type UAV, not less	3 km 20 km
18	Satellite navigation link jamming range, not less - circular mode 360° - sector mode 40°	4 km 20 km
19	Design versions	mobile/stationary

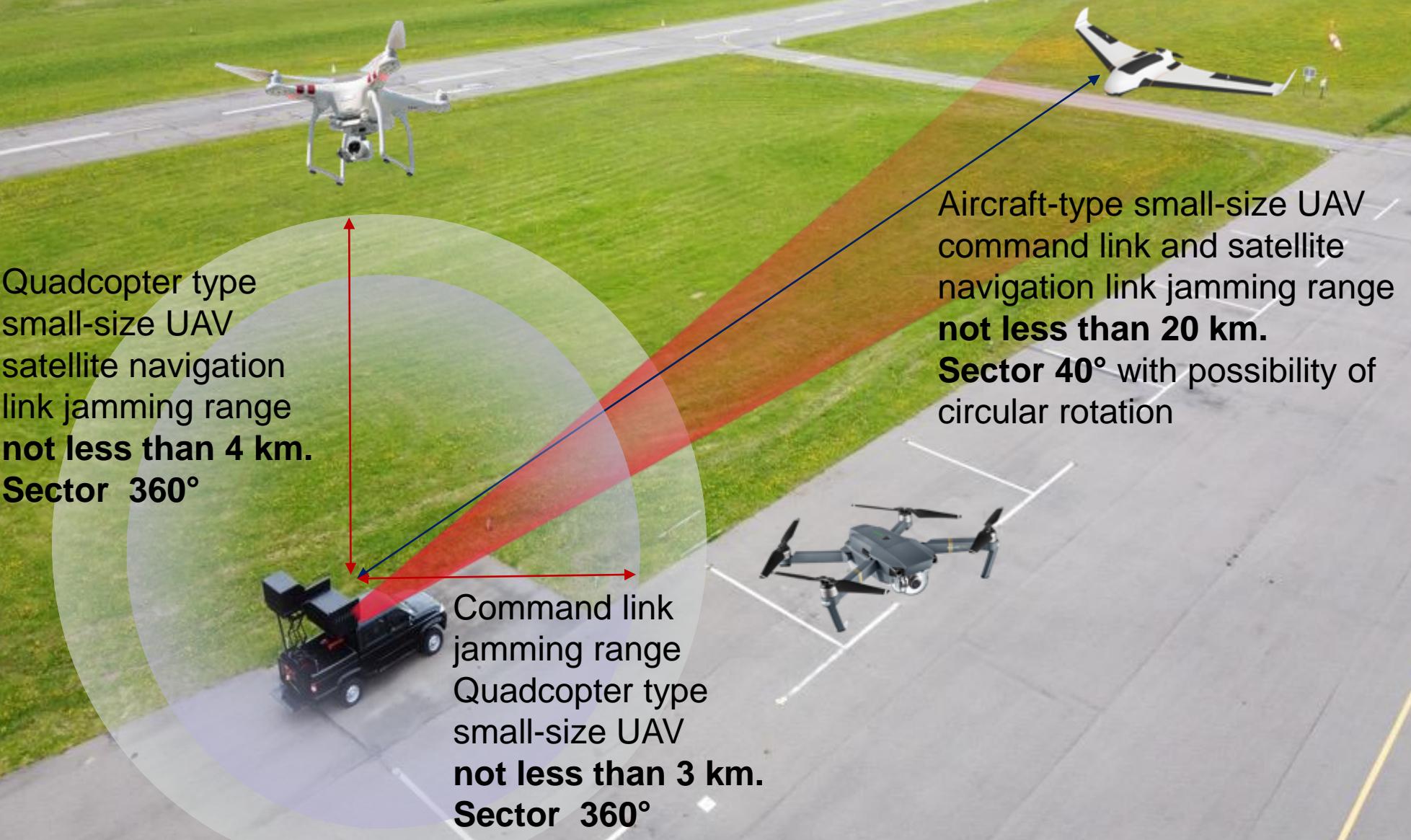
Detection and identification range of small size UAVs in automatic mode



Radioelectronic countermeasure range



Complex operatig in radioelectronic countermeasure mode



Advantages of complex operation



- ✓ - possibility of mobile and stationary versions;
- ✓ - immediate transportation;
- ✓ - installation on the Customer chassis (optionally);
- ✓ - rapid deployment and closing down of the complex due to the design modularity;
- ✓ - possibility of placement in field and urban conditions, both in open areas and in roofs of buildings or structures

Complex employment options for protection of facilities and territories against the UAVs unlawful use



Score of supply



No	Description of devices and systems
1	Radio surveillance station
2	Multilink signal generation station consisting of:
3	Operator workstation (control and visualization panel)
4	Swivel device
5	Mast lifting device
6	Electric generating unit
7	Adjustable support frame
8	Chassis UAZ-Patriot pick-up**

* Included in the mast lifting device
** Chassis model is agreed with the customer

Conclusions and suggestions

The use of small-size UAVs in modern conditions poses a real threat to the life of people, top public officials and critical infrastructure facilities

The performance analysis of small-size UAVs and existing means of detection and jamming allows us to conclude that in modern conditions the most effective means of small-size UAV detection and jamming is electronic equipment

The combined use of radio monitoring and generation of signals for jamming of command, data & telemetry and satellite navigation links will make it impossible to carry out missions by small-size UAVs

The use of the complex provides increased stealth and survivability of guarded facilities and state infrastructure elements under conditions of use of small-size UAVs in terrorist and other criminal activities

The complex design modularity allows, if necessary, to expand and increase its performance potential

Due to its technical characteristics the complex provides detection, tracking and jamming of all modern and promising UAVs

The complex supply and training of crew members on complex operation are possible in a short time

Full range of works and provision of post-warranty service are provided

The proposed complex is developed on the basis of modern technologies and meets the highest requirements

"REPELLENT-PATROL"

COMPLEJO DE CONTRAMEDIDA ELECTRONICA DE VANT
DE PEQUEÑO TAMAÑO



Principales amenazas por el uso no autorizado de VANT de pequeño tamaño

Recopilación no autorizada de información en forma de grabaciones de vídeo y fotografías en lugares de reunión masiva de personas, en sitios y territorios protegidos

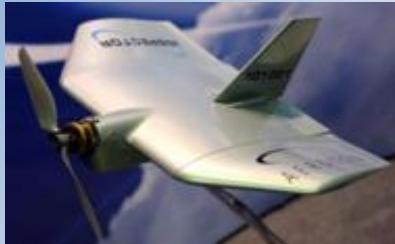
Ataques dirigidos contra objetivos de infraestructura, en lugares de reunión masiva de personas

Entrega de pequeñas mercancías de contrabando (materiales explosivos, radiactivos, estupefacientes, materiales bacteriológicos y otras sustancias prohibidas)

Recopilación de información, organización de ataques contra personas protegidas, en lugares de permanencia temporal y permanente de las mismas

Creación de amenazas de choque con aviones en zonas cercanas a aeropuertos

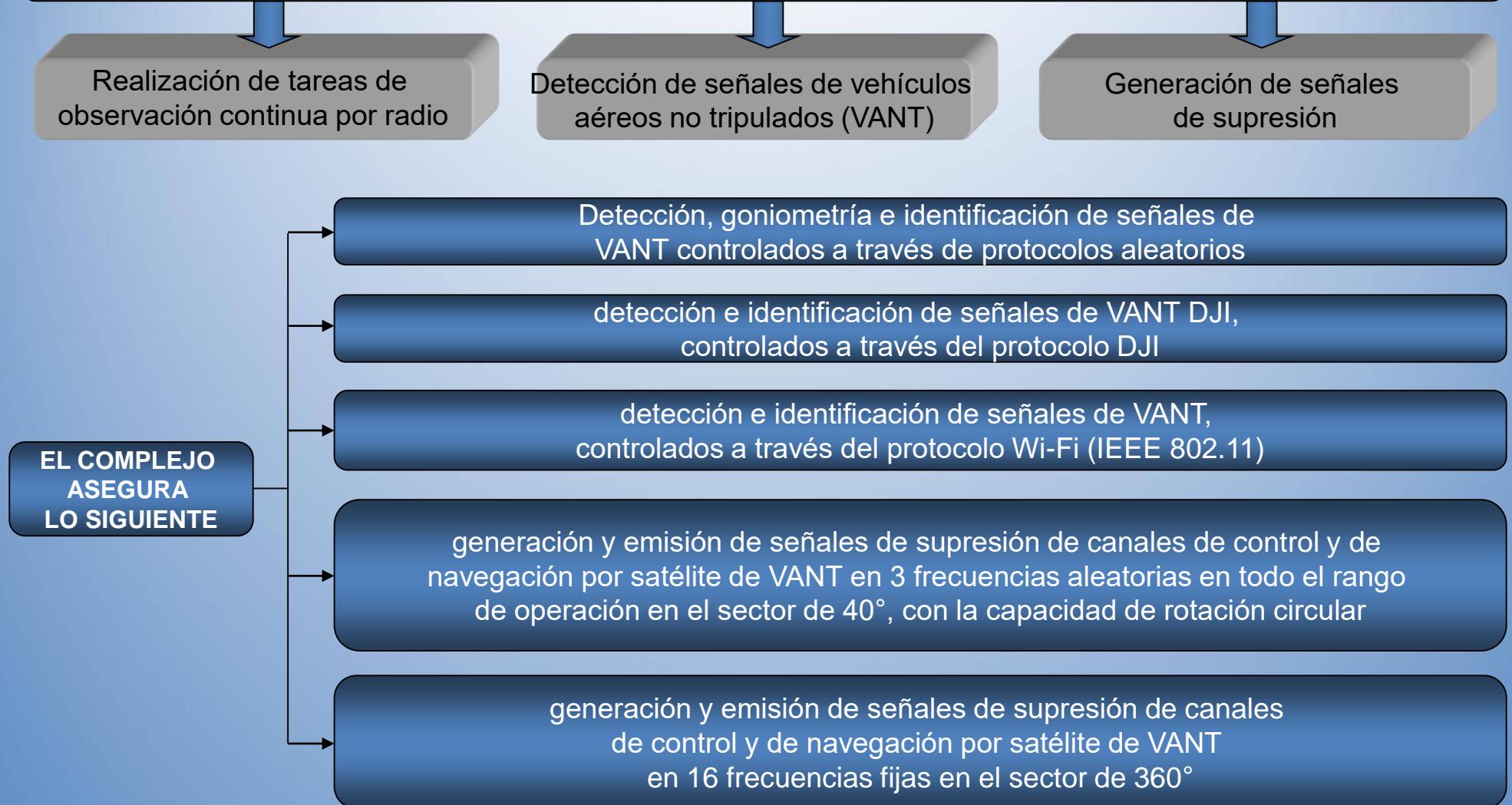
Clases de modelos de VANT de pequeño tamaño



Clase de VANT	Micro-VANT	Mini-VANT	VANT pequeño	Cuadricópteros
Dimensiones	0,5x1 m	1,5x3 m	2x4 m	en diagonal: alrededor de 0,6 m
Peso	0,5 kg	5-10 kg	30-50 kg	1,3 kg
Velocidad	40-65 km/h	40-100 km/h	70-200 km/h	hasta 60 km/h
Duración del vuelo	45 min	2 hs	hasta 9 hs	alrededor de 20 min
Altitud de vuelo	hasta 300 m	hasta 2.500 m	hasta 5.000 m	hasta 500 m
Radio	hasta 2 km	hasta 25 km	hasta 300 km	hasta 5 km
Tipo de motor	eléctrico	eléctrico	de combustión interna	eléctrico
Carga útil	cámaras de vídeo a color de vista frontal y lateral	cámaras de video a color, cámara IR carga de sustancia explosiva	cámaras de video a color, cámara IR, carga de sustancia explosiva	cámaras de video a color, cámara IR carga de sustancia explosiva
Recepción y transmisión de señales	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Canal de control – rangos UHF (0,4-1 GHz), L (1-2 GHz), S (2-4 GHz), C (4-6GHz) ➤ Canales de transmisión de datos y telemetría – rangos L (1-2 GHz), S (2-4 GHz), C (4-6 GHz) ➤ Canal de recepción de señales del SRNS – rango L (L1/1,57542 GHz, L2/1,22760 GHz, L5/1,17645 GHz) 			



Destinación del complejo



El complejo es capaz de realizar tareas de detección, identificación y contramedidas electrónicas de VANT tanto en modo manual como automático

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DEL COMPLEJO

Detección

De VANT en base a señales de canales de transmisión de datos y telemetria



Seguimiento

Identificación del VANT por parámetros de señal

Goniometría del VANT (detección de acimut)



Emisión de señales de supresión

Del canal de control del VANT

Del canal de navegación por satélite del VANT



Result

El VANT suspende el cumplimiento de la tarea y, dependiendo del tipo, se posiciona en un círculo a la espera de que la comunicación se reanude o vuelve al punto de inicio

Un VANT de tipo “cuadricóptero” realiza un aterrizaje de emergencia

Desorientación del VANT

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DEL COMPLEJO

Lugar de trabajo del operador – panel de control y visualización



Estación de observación por radio

Estación de generación de señales multicanal rotación de 360 grados



Instalación generadora de energía eléctrica

Principales especificaciones táctico-tecnicas del complejo

Nº	DENOMINACIÓN	VALOR
1	Rango de frecuencias de operación	de 0,4 a 6 GHz
	Canales de revisión:	
	– observación por radio	de 0,4 a 6 GHz
2	– monitoreo de canales digitales Wi-Fi	de 2,4 a 2,485 GHz de 5,7 a 5,850 GHz
	– monitoreo de estándares digitales DJI	de 2,4 a 2,485 GHz de 5,7 a 5,850 GHz
3	Sector de operación de canal de revisión	360°
4	Desviación cuadrática media (DCM) instrumental con una probabilidad de 0,85, no mayor a	3°
5	Número de pistas de recepción de radio en el canal de observación por radio	3
6	Velocidad de goniometría panorámica en un rango entre 0,4 y 6 GHz a una resolución de 100 kHz, no menor a	10 GHz/s
	Cantidad de canales independientes de formación de señales controladas en el sector de 40° (rotación circular) en los siguientes rangos de frecuencia:	
7	– de 0,85 a 3 GHz	1
	– de 0,4 a 6 GHz	2
8	Cantidad de canales fijos de formación de señales en el sector de 360°, en los siguientes rangos de frecuencia	16

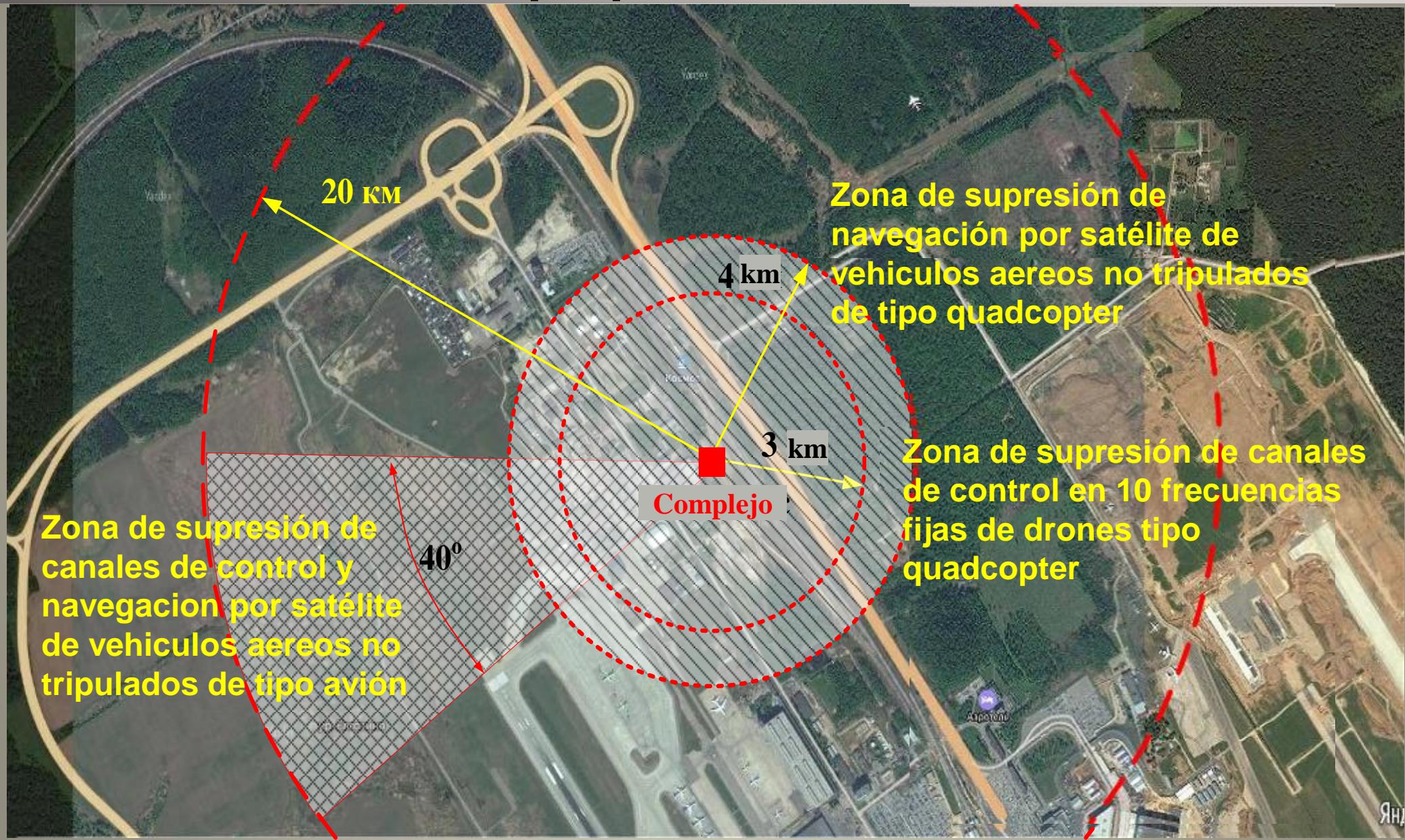
Principales especificaciones táctico-tecnicas del complejo

9	Ancho de banda máximo de la señal generada en los siguientes rangos de frecuencia:	
	– de 0,4 a 0,85 GHz	100 MHz
	– de 0,85 a 3 GHz	300 MHz
	– de 3 a 6 GHz	300 MHz
10	Intervalo de temperaturas de operación para el equipo	desde 30°C bajo cero hasta 50°C sobre cero
11	Intervalo de temperaturas de operación para el panel de control	desde 0°C hasta 50°C sobre cero
12	Tensión de alimentación	220 V ±10% 50 Hz
13	Potencia máxima consumida en la red de corriente alterna, no mayor a	4000 VA
14	Generador eléctrico propio	6,5 kW
15	Peso del artículo (sin base de transporte), no mayor a	650 kg
Alcance de detección e identificación de señales de VANT:		
16	– VANT de tipo "cuadricóptero" con una capacidad de emisión de señales de al menos 0,2 W, no menor a	4 km
	– VANT de tipo avión con una capacidad de emisión de señales de al menos 1 W, no menor a	25 km
Alcance de supresión de canales de control (bajo un alcance de comunicación igual al alcance de supresión):		
17	– VANT de tipo "cuadricóptero", no menor a	3 km
	– VANT de tipo avión, no menor a	20 km
Alcance de supresión de canales de navegación por satélite		
18	- modo circular de 360°), no menor a	4 km
	- modo sectorial de 40°), no menor a	20 km
19	Posibilidades de uso	móvil/estacionario

Alcance de detección y identificación de VANT de pequeño tamaño en modo automático



Alcance de supresión de VANT de pequeño tamaño



Operación del complejo en el modo de contramedidas electrónicas



Ventajas de operación del complejo



- ✓ posibilidad de elaboración en formato móvil y estacionario;
- ✓ - transporte rápido;
- ✓ - instalación sobre la base de medios de transporte del Cliente (opcional);
- ✓ - despliegue rápido y liquidación del complejo a través del carácter modular de la estructura;
- ✓ - posibilidad de situado en condiciones de campo y entornos urbanos, tanto en áreas abiertas como en techos de edificios o estructuras

Opciones de empleo del complejo para la protección de objetivos y territorios contra el uso ilegal de VANT



Juego de suministro



Nº	Denominación de dispositivos, sistemas
1	Estación de observación por radio
2	Estación de generación de señales multicanal, compuesta por:
3	Lugar de trabajo del operador (panel de control y visualización)
4	Dispositivo de soporte y rotación
5	Dispositivo de elevación y mástil
6	Instalación de generación de energía eléctrica*
7	Bastidor de soporte y deslizamiento
8	Base de transporte: UAZ-Patriot pick-up**

* Es parte del dispositivo de elevación y mástil

**El modelo de la base de transporte es aprobado por el cliente

Conclusiones y sugerencias

El empleo de VANT (vehículos aéreos no tripulados) de pequeño tamaño en el entorno actual representa una amenaza real para la vida de las personas, los jefes de Estado y los objetivos de infraestructura

Un análisis de las características de VANT de pequeño tamaño y los medios existentes de detección y reacción contra los mismos sugiere que en el entorno actual los medios radio-electrónicos resultan ser el método más eficaz para detección y combate de VANT de pequeño tamaño

El uso integral de medios de monitoreo por radio y generación de señales de supresión de canales de control, transmisión de datos, telemetría y navegación por satélite interrumpirá el cumplimiento de las tareas asignadas a VANT de pequeño tamaño

El uso del complejo asegura un aumento del carácter oculto y la supervivencia de objetivos protegidos y elementos de infraestructura pública en el contexto del uso de VANT de pequeño tamaño en actividades terroristas y delictivas de otro tipo

La construcción de un complejo mediante un principio modular permite ampliar y aumentar sus capacidades operativas en caso de que sea necesario

El complejo propuesto es elaborado sobre la base de tecnologías modernas y cumple con los requerimientos más exigentes

De acuerdo con las especificaciones técnicas, el complejo asegura la detección, el seguimiento y las contramedidas electrónicas de VANT modernos de todo tipo

Es posible el suministro del complejo y la capacitación del personal operativo para su uso en poco tiempo

Se asegura la realización de una amplia gama de trabajos y la prestación de servicios de mantenimiento post-garantía

«REPELLENT-PATROUILLE »

SYSTEME DE GUERRE ELECTRONIQUE CONTRE LES DRONES DE PETITE TAILLE JAMMING



Risques principaux liés à l'utilisation incontrôlée des drones de petite taille

Collecte non-autorisée des informations photo et vidéo dans les endroits de rassemblement, les sites et les zones réglementés

Frappe de précision sur les infrastructures critiques et les endroits de rassemblement

Trafic de contrebande en petits colis:
matières explosives, radioactives, bactériologiques,
stupéfiants et d'autres

Collecte des informations dans le but d'attentat aux personnes sous protection dans les endroits de leur séjour permanent ou temporaire

Collision avec les aéronefs dans les zones aéroportuaires

Types des drones de petite taille



Type du drone	Micro-drone	Mini-drone	Drone de petite taille	Quadcopters
Dimensions	0,5 × 1 m	1,5 × 5 m	2 × 4 m	about 0.6 m on the diagonal
Poids	0,5 kg	5-10 kg	30-50 kg	1.3 kg
Vitesse	40-65 km/h	40-100 km/h	70-200 km/h	up to 60 km/h
Autonomie	45 minutes	2 heures	jusqu'à 9 heures	about 20 min
Altitude	jusqu'à 300 m	jusqu'à 2500 m	jusqu'à 5000 m	up to 500 m
Rayon d'action	jusqu'à 2 km	jusqu'à 25 km	jusqu'à 300 km	up to 5 km
Type du moteur	électrique	électrique	moteur à explosion	electric
Charge utile	caméras vidéo couleur vision frontale et latérale	caméras vidéo couleur, caméra photo IR charge explosive	caméras vidéo couleur, caméra photo IR charge explosive	colour cameras, IR picture camera explosive charge
Réception et transmission des signaux	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Canal de commande – UHF (0,4-1 GHz), bandes L (1-2 GHz), S (2-4 GHz) et C (4-6 GHz) ➤ Canal de transmission de données et de télémétrie – bandes L (1-2 GHz), S (2-4 GHz) et C (4-6 GHz) ➤ Canal de réception des signaux des systèmes de positionnement par satellites - bande L (L1=1,57542 GHz, L2=1,22760 GHz, L5=1,17645 GHz) 			



Mission du système

Surveillance radio continue

Détection des signaux
des drones

Et émission des signaux
de contre-mesures

la détection,
le relèvement
et l'identification des
signaux des drones

contrôlés d'après les protocoles arbitraires

contrôlés d'après le protocole DJI

contrôlés d'après le protocole Wi-Fi
(IEEE 802.11)

Le système
assure

la génération et
l'émission des signaux
de contre-mesures
aux canaux de commande
et de navigation par
satellite des drones

dans le secteur 40° à 3 fréquences arbitraires
de la gamme de fonctionnement avec
la possibilité de rotation circulaire du secteur

omnidirectionnellement (360°)
à 16 fréquences prédéterminées

Le système est apte à détecter, identifier et neutraliser les drones en mode
manuelle et celui automatique

Fonctionnement du système

Detection

Des drones d'après les signaux de canaux de transmission de données et de télémétrie



Poursuite

Identification du drone d'après les paramètres de ses signaux

Relèvement du drone (détermination de l'azimut)



Emission des signaux de contre-mesures

Poul le canal de commande du drone

Poul le canal de navigation par satellite du drone



Result

Le drone arrete sa mission et, en fonction de sa type, circule en attendant la restauration de la communication soit se retire hors l'emprise (retourne vers son point de décollage, en particulier)

Un quadrirotor, en fonction de sa pré-réglage, fait un atterrissage assidenté soit retourne vers son point décollage

Désorientation du drone

Le système consiste

D'un poste d'opérateur -
un panneau de contrôle et
de visualisation



D'un groupe électrogène

D'une station de
surveillance radio

D'une station d'émission des
signaux de contre-mesures aux
canaux multiples avec 360
degrés de rotation



Performances principales du système

n°	CARACTÉRISTIQUE	VALEUR
1	Gamme de fréquences de fonctionnement	de 0,4 à 6 GHz
	Canaux de surveillance :	
	– surveillance des fréquences radio	de 0,4 à 6 GHz
2	– surveillance des canaux numériques Wi-Fi	de 2,4 à 2,485 GHz de 5,7 à 5,850 GHz
	– surveillance des canaux numériques DJI	de 2,4 à 2,485 GHz de 5,7 à 5,850 GHz
3	Secteur de surveillance	360°
4	Erreur cumulatif de relèvement à probabilité 0,85, max.	3°
5	Nombre de lignes de réception pour le canal	3
6	Vitesse de relèvement panoramique dans la gamme de 0,4 à 6 GHz au pouvoir de discrimination de 100 kHz, min.	10 GHz/s
	Nombre des canaux indépendants ajustables pour les émissions dans le secteur de 40° (rotation circulaire) dans les gammes :	
7	– de 0,85 à 3 GHz	1
	– de 0,4 à 6 GHz	2
8	Nombre des canaux prédéterminés pour les émissions omnidirectionnelles (360°) dans les gammes	16

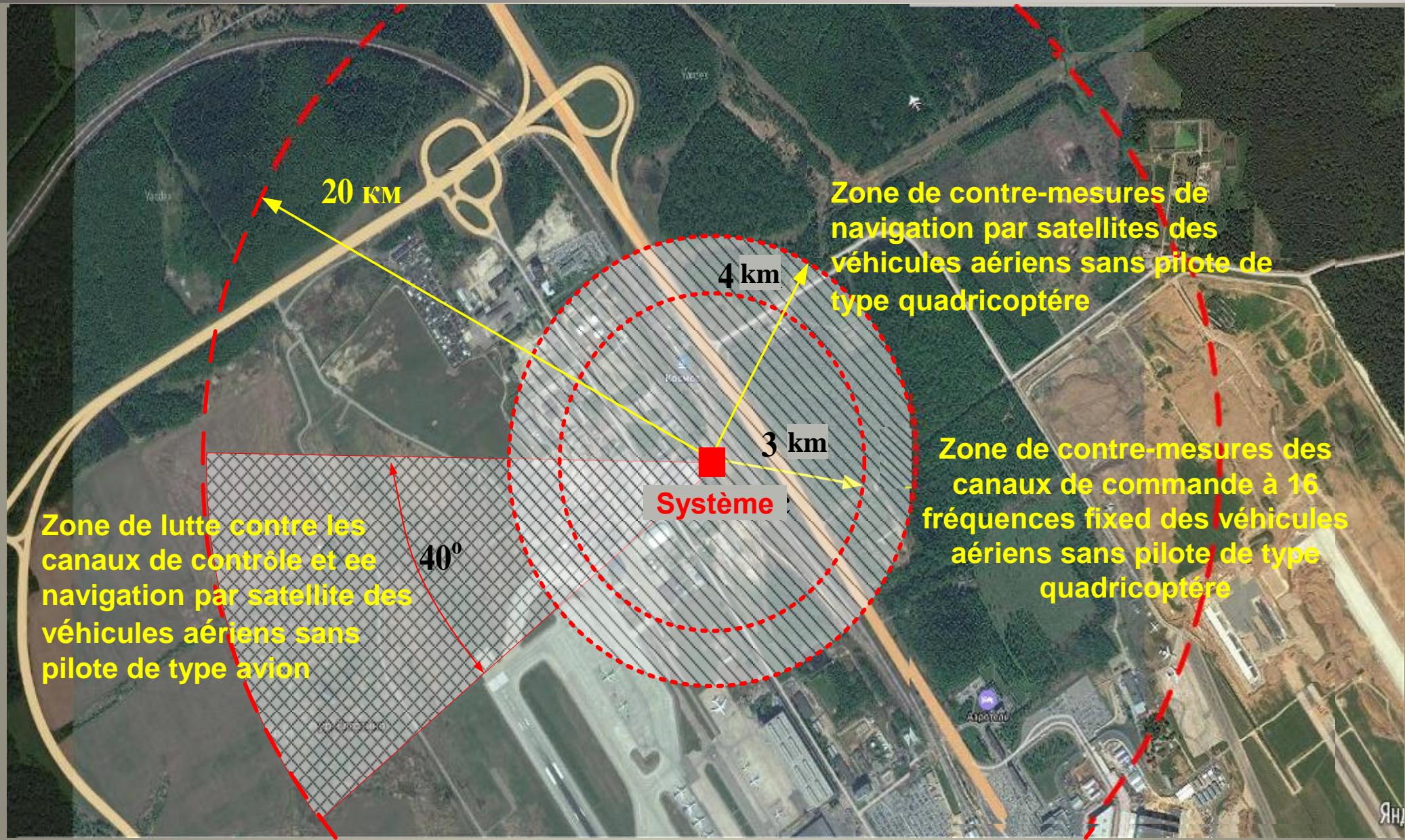
Performances principales du système

	Largeur maximum de la bande pour un signal généré dans les gammes :	
9	- de 0,4 à 0,85 GHz	100 MHz
	- de 0,85 à 3 GHz	300 MHz
	- de 3 à 6 GHz	300 MHz
10	Gamme de températures ambiantes pour le matériel	de moins 30°C jusqu'à plus 50°C
11	Gamme de températures ambiantes pour le panneau de commande	de 0°C jusqu'à plus 50°C
12	Tension d'alimentation	220 V ±10% 50 Hz
13	Puissance absorbée pour le réseau du courant alternatif, max.	4000 VA
14	Puissance du générateur	6,5 kW
15	Poids du matériel (sans châssis), max.	650 kg
	Distance de détection et d'identification des signaux des drones :	
16	- drone de type quadrirotor avec la puissance d'émission excédant 0,2 W	4 km, au moins
	- drone de type avion avec la puissance d'émission excédant 1 W	25 km, au moins
17	Distance de contre-mesures des canaux de commande (à l'équidistance de communication et de contre-mesures)	
	- drone de type quadrirotor, au moins	3 km
	- drone de type avion, au moins	20 km
	Distance de contre-mesures des canaux de navigation par satellite, au moins :	
18	- mode omnidirectionnel (360°)	4 km
	- mode sectoriel (40°)	20 km
19	Versions	mobile / stationnaire

Distance de détection et d'identification de drones de petite taille en mode automatique



Distance de contre-mesures électroniques des drones de petite taille



Fonctionnement du système dans le mode de contre-mesures électroniques



Atouts du système



- ✓ Versions mobile et stationnaire
- ✓ Transport opérationnel
- ✓ Installation sur le châssis du client (selon la commande)
- ✓ Déploiement et repliement rapide du système grâce à sa structure modulaire
- ✓ Possibilité d'implanter dans les terrains variés hors la ville et dans le milieu urbain y compris sur les toitures.

Application du système pour la protection des sites et des terrains contre l'utilisation illicite des drones de petite taille



Grandes installations industrielles



Objets de mode



Aéroports



Installations sportives



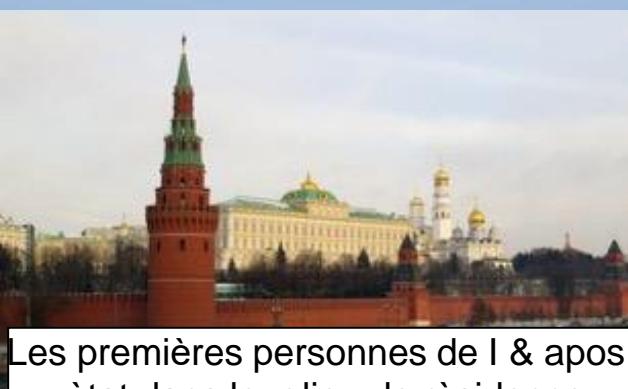
Lieux de rassemblement



Rassemblements



Les premières personnes de l'État dans leurs détenions provisoires



Les premières personnes de l'État dans leur lieu de résidence



G20 OSAKA SUMMIT 2019

Lot de livraison



n°	Installations, systèmes
1	Station de surveillance radio
2	Station d'émission des signaux aux canaux multiples
3	Poste d'opérateur (panneau de contrôle et de visualisation)
4	Pont tournant
5	Mât
6	Groupe électrogène*
7	Baie de support extensible*
8	Châssis UAZ-Patriote pick-up**

* Fait part du mât

** Le modèle du châssis est à accorder avec le client

Resume et offre

Dans la vie actuelle, l'utilisation des drones de petite taille constitue des risques réels aux vies humainesy compris celles des personnes publiques et aux sites critiques des infrastructures

L'analyse des caractéristiques propres aux drones de petite taille et aux matériel dont le but est de détecter et de neutraliser ces derniers nous souffle une idée ce que le matériel de guerre électronique est un outil le plus efficace dans la lutte contre les drones de petite taille

Utilisation combiné du matériel de surveillance radio et de génération des signaux de contre-mesures des canaux de commande, de transmission de données et de télémétrie, ainsi que ceux de navigation par satellites arrêtera les missions des drones de petite taille

Application du système assure la discrétion et la viabilité des sites et les composants des infrastructures publiques protégés et menacés des actes de terrorisme et d'autres activités illicites supportés par l'utilisation des drones de petite taille

La structure modulaire du système assure son élargissement éventuel avec la hausse de performances opérationnelles

Le système offre inclue les techniques sophistiquées et satisfait aux plus hautes exigences

Les spécifications du système assurent la détection, la poursuite et la neutralisation électronique de tous les drones en service et en développement

Le fournisseur est apte à livrer le matériel et à assurer la formation du personnel dans les délais les plus courts

Il effectue le cycle complet des travaux et de services d'après-vente