

Лидарные  
технологии для  
безопасности  
полетов



## ➔ Направления использования лидаров

ПЛВ-300 и ИВЛ-5000 могут использоваться в различных отраслях, требующих предоставления оперативной информации относительно ветровой обстановки, а также получения статистических данных о параметрах ветра.



### Ветровая обстановка и облачность

Обнаружение опасных ветровых явлений (сдвиг ветра и турбулентность), а также определение нижней границы облаков



### Вихревые следы

Обнаружение турбулентности в следе, генерируемой самолетом в зоне аэродрома



### Профиль ветра

Определение вертикального профиля ветра в зоне аэродрома для вертолетов, а также на посадочных площадках для всех типов самолетов, включая аэростаты



### Пилотажное приложение

Предоставление информации о характеристиках ветра на заданных высотах во время тренировочных полетов и проведения соревнований по высшему пилотажу и планеризму, полетах на воздушных шарах, дирижаблях и т.д.



### Экологические приложения

Анализ ветровой обстановки на экологически опасных объектах для обеспечения противоаварийного планирования с целью защиты окружающей среды от загрязнения



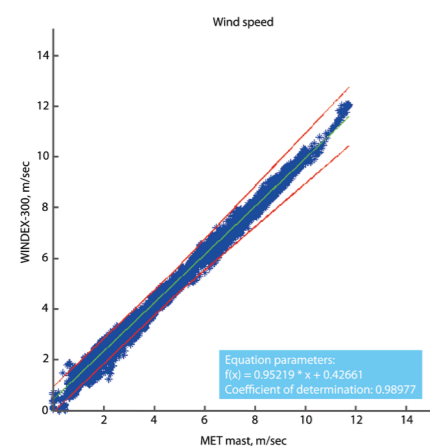
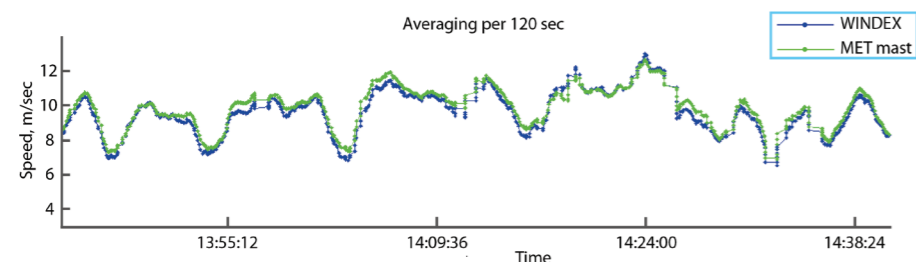
### Энергия ветра

Анализ ветровой обстановки на будущих стройплощадках ветровых электростанций, находящихся на берегу и в удалении от берега

## ➔ Профилометр лидарный ветровой ПЛВ-300

На графиках изображено сопоставление результатов измерений, произведенных ПЛВ-300 и анемометрами, установленными на высотной метеорологической вышке (310 м).

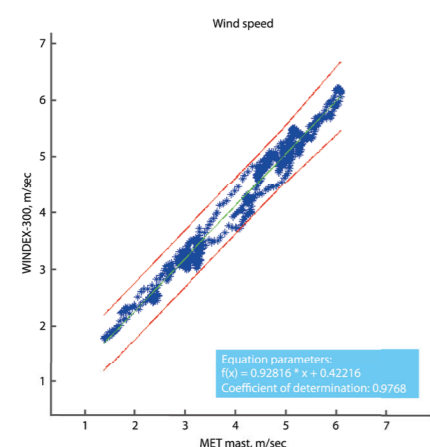
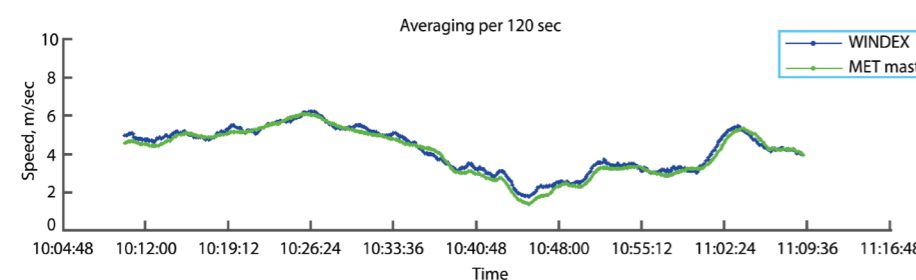
1



### ПОГОДНЫЕ УСЛОВИЯ В ТЕЧЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ:

- Метеорологическая дальность видимости 20 км;
- Ясное небо;
- Температура 21°C;
- Без осадков;
- Влажность 43%

2



### ПОГОДНЫЕ УСЛОВИЯ В ТЕЧЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ:

- Метеорологическая дальность видимости 3 км;
- Значительная облачность, разорванно-дождевые облака;
- Температура 14,5°C;
- Грозовой ливень;
- Умеренный и слабый дождь, 3.3-5.1 мм/час;
- Влажность 93%

ПЛВ-300 представляет собой профилометр лидарный ветровой, обеспечивающий измерение горизонтальной скорости и направления ветра, а также вертикальной составляющей скорости ветра при заданных высотах с произвольно назначенным шагом приращения.

### ПРИНЦИП РАБОТЫ

При распространении в атмосфере лазерного (зондирующего) сигнала происходит рассеяние (отражение) сигнала от частиц аэрозоля, увлекаемых ветровым потоком, вызывающее изменение частоты отраженного сигнала (доплеровский сдвиг).

### ПАРАМЕТРЫ

Вес 70 кг  
Габариты: 1.25\*0.7\*0.45 м  
Длина волны 1.56 микрон (безопасно для глаз)  
Непрерывный режим работы  
Не требует калибровки  
Дальность: 3-300 м  
Время измерений: 4 секунды (на одной высоте)  
Диапазон измеряемой скорости: 0-55 м/сек  
Диапазон измерений направления ветра: 0-360°  
Максимально допустимая погрешность (двухминутное осреднение):  
Скорость ветра – не более 10%;  
Направление ветра – не более 10°  
Напряжение электропитания: 220 В  
Предусмотрена опция автономной работы с помощью встроенного источника постоянного тока  
Энергопотребление:  
- 450 Ватт (включая систему термостабилизации)  
- 200 Ватт (без системы термостабилизации)  
Интерфейсы связи - Ethernet, RS-485, CAN, Wi-Fi  
Хранение данных

Диапазон условий эксплуатации

- Температура от -50 до +60°C;
- Влажность 20-98%;
- Метеорологическая дальность видимости 0,2-20 км;
- Устойчивость к воздействиям окружающей среды: дождь, роса, град, обледенение, пыль и т.п.

Доставка любым видом транспорта (без дополнительной регулировки)

### СЕРТИФИКАЦИЯ

ПЛВ-300 был разработан в соответствии с требованиями ГОСТ и СанПиН. Функционирует в диапазоне невидимом человеческому глазу и является безопасным лазерным устройством. На ПЛВ-300 получены Сертификат типа Межгосударственного авиационного комитета и Свидетельство Росстандарта об утверждении типа средства измерения.

### ВЕРИФИКАЦИЯ

ПЛВ-300 успешно прошел ряд испытаний, включая проверки на функционирование во всех погодных условиях, сопровождаемые соотношением данных измерений с данными анемометров, установленных на высотной метеорологической вышке (310 м), а также экспериментальными исследованиями в аэродинамической трубе.

Верификация ПЛВ-300 как средства измерения производилась на базе НПО «Тайфун» Росгидромета (г. Обнинск) и ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» (г. Санкт-Петербург).

# Система предупреждения о сдвиге ветра

## СИСТЕМА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ О МАЛОВЫСОТНОМ СДВИГЕ ВЕТРА

Повышение уровня безопасности при постоянно растущем объеме воздушного движения требует разработки наземных технических инструментов, применимых для удаленного мониторинга за метеорологической обстановкой около ВПП.

Одним из таких инструментов является лидар ПЛВ-300, дистанционно производящий измерения и получающий следующую информацию:

1. Скорость и направление ветра на различных высотах (до 300м);
2. Сдвиг ветра;
3. Вертикальные порывы ветра;
4. Турбулентность окружающей среды.

Включение в контур системы обнаружения маловысотного сдвига ветра импульсного ветрового лидара ИВЛ-5000 позволят получать дополнительную информацию о пространственном положении фронтов порывов с привязкой к местности в 3D-формате.

Конфигурация системы предупреждения о маловысотном сдвиге ветра на базе ПЛВ-300 и ИВЛ-5000 (количество лидаров каждого типа и места их установки) подбирается индивидуально для конкретного аэродрома.

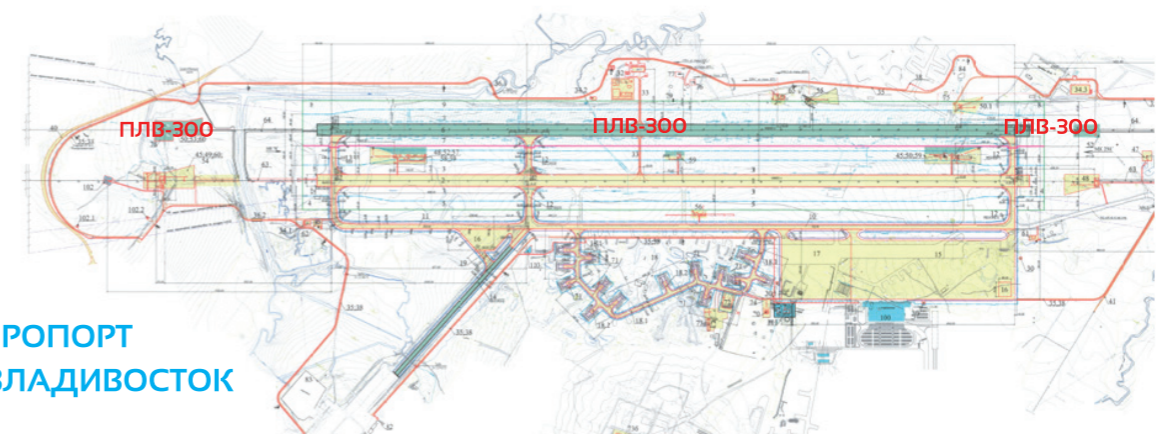
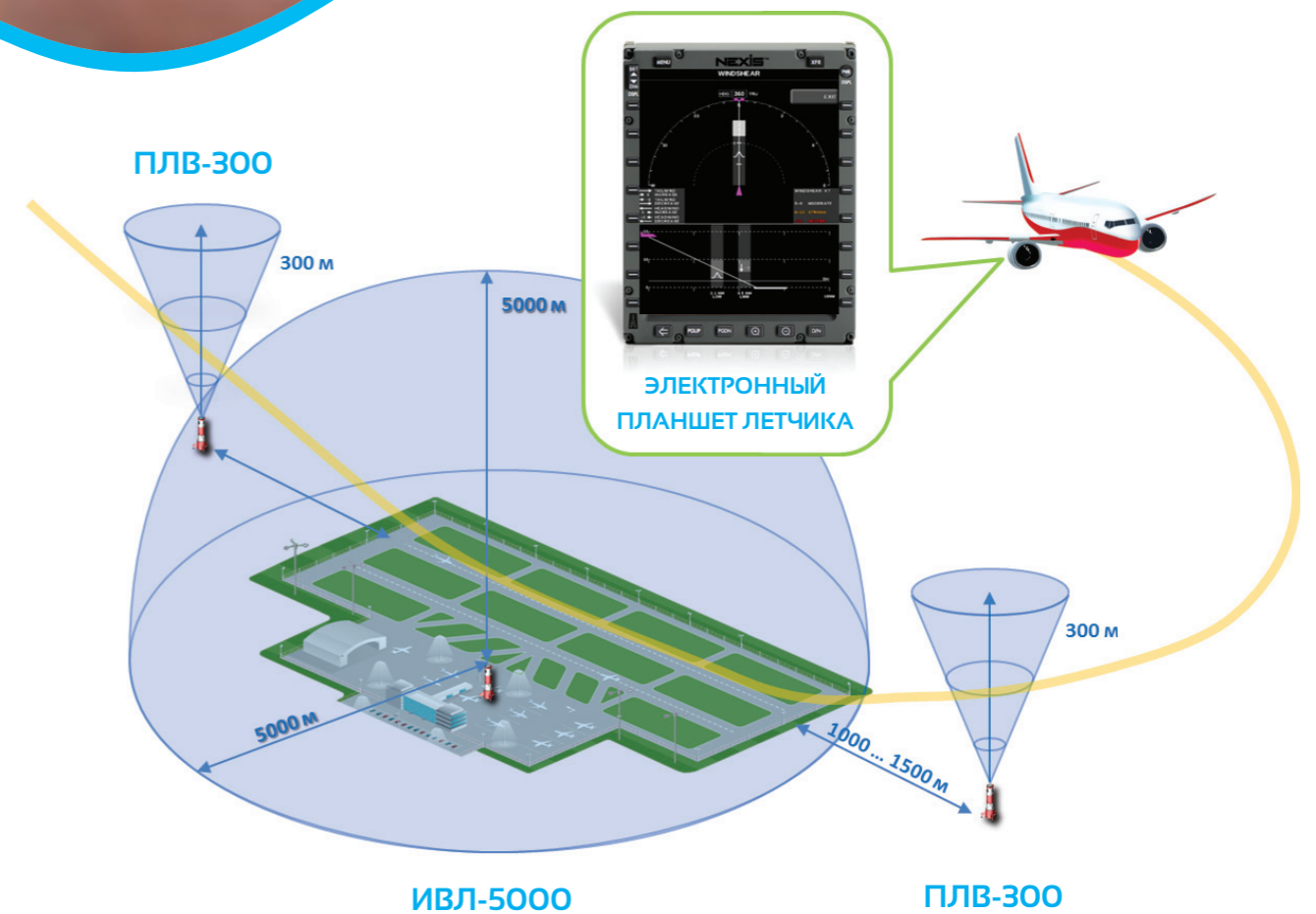
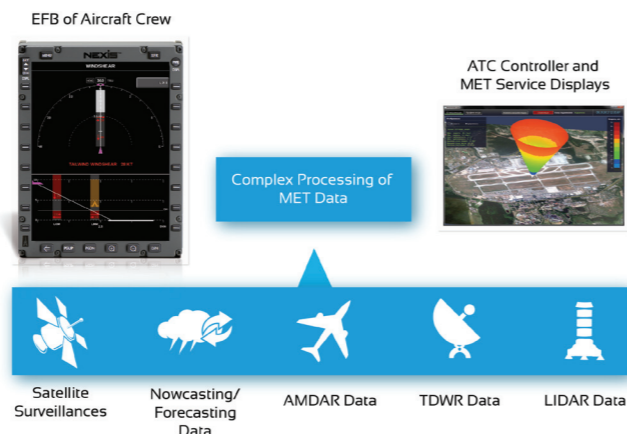
Система обеспечивает формирование в автоматическом режиме предупреждающих сообщений о наличии сдвига ветра или сильной турбулентности в районах взлета и посадки воздушных судов. Предупреждающие сообщения передаются метеорологическим службам и службам управления воздушным движением, а также экипажам для отображения на EFB в графическом и текстовом формате.

## ЛИДАРЫ КАК КОМПОНЕНТА СИСТЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ

Данная система обеспечивает комплексную обработку метеорологической информации, поступающей из разных источников, включая прогноз погоды, результаты радиолокационного дистанционного зондирования атмосферы, а также данные AMDAR.

Главная цель системы – интеграция процедур, предоставляющих своевременную и точную метеорологическую информацию на всех этапах полета всем пользователям аэронавигационных систем, включая систему УВД.

Основываясь на комплексной обработке данных, система определяет зоны с опасными метеорологическими явлениями и прогнозирует динамику их развития.



## ИВЛ-5000 (Next Generation 3D LIDAR)

**ИВЛ-5000** - 3D-лидар следующего поколения с новыми преимуществами и эксплуатационными возможностями.

**ИВЛ-5000** является импульсным ветровым лидаром.

**ИВЛ-5000** функционирует в следующих режимах:

- Круговое сканирование в заданном диапазоне углов азимута;
- Сканирование в вертикальной плоскости в заданном диапазоне углов места с произвольным значением азимута;
- Работа в режиме профилометра в произвольном заданном направлении;
- Режим «лазерного ножа», используемый для определения вихревых следов самолета;
- Режим измерения высоты облачности.

**ИВЛ-5000** обеспечивает измерение характеристик ветрового поля и турбулентности атмосферы с автоматической идентификацией опасных ветровых явлений типа сдвига ветра, сильной турбулентности и других.

Малочувствителен к облачности за исключением очень плотных и низких облаков.

Данные удаленных измерений могут передаваться в уполномоченные метеорологические центры для применения в моделях прогноза погоды.



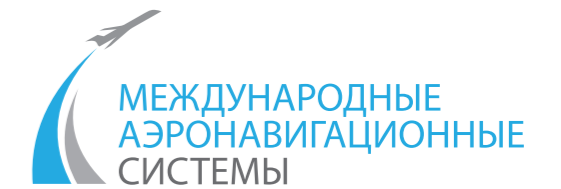
### ПАРАМЕТРЫ

- Режим работы – импульсный
  - Длина волны – 1550-1570 нм
  - Длительность импульса – 400нс
  - Энергия импульса – 100мкДж
  - Точность позиционирования – не более 0,1 град
  - Скорость сканирования – 0,5 - 5 град/с
  - Скорость переброса (без измерений) – 45 град/с
  - Время осреднения – 0,1 - 15 с
  - Мин. дальность – не более 100 м (МДВ > 500 м)
  - Пространственное разрешение – не более 75 м;
  - Максимальная измеренная скорость ветра не менее 60м/с
  - Минимальная измеренная скорость – не более 1 м/с
  - Погрешность измерения скорости –  $\pm 0,25$  м/с
  - Погрешность измерения направления –  $\pm 5^\circ$
  - Рабочие температуры –  $-50^\circ \dots +50^\circ \text{C}$
  - Отн. влажность воздуха до 98 % при температуре  $35^\circ \text{C}$
  - Класс устойчивости к внешним воздействиям – IP65
  - Габаритные размеры: 1700x1000x880мм
  - Масса 145кг
- Энергопотребление: 220V AC/50Hz (27V DC) 800Вт (с учетом системы нагрева и охлаждения)

# Сканер вихревых следов

ИВЛ-5000 имеет возможность функционирования в качестве сканера вихревых следов. Может быть интегрирован с системой УВД для автоматического предоставления информации о вихревой обстановке диспетчерам УВД в режиме реального времени с целью оптимального использования воздушного пространства в текущей метеорологической обстановке и при заданных условиях движения.

ИВЛ-5000 обеспечивает обнаружение и измерение параметров вихревых следов за самолетами тяжелой и средней категорий путем сканирования в вертикальной плоскости, ортогональной глиссаде.



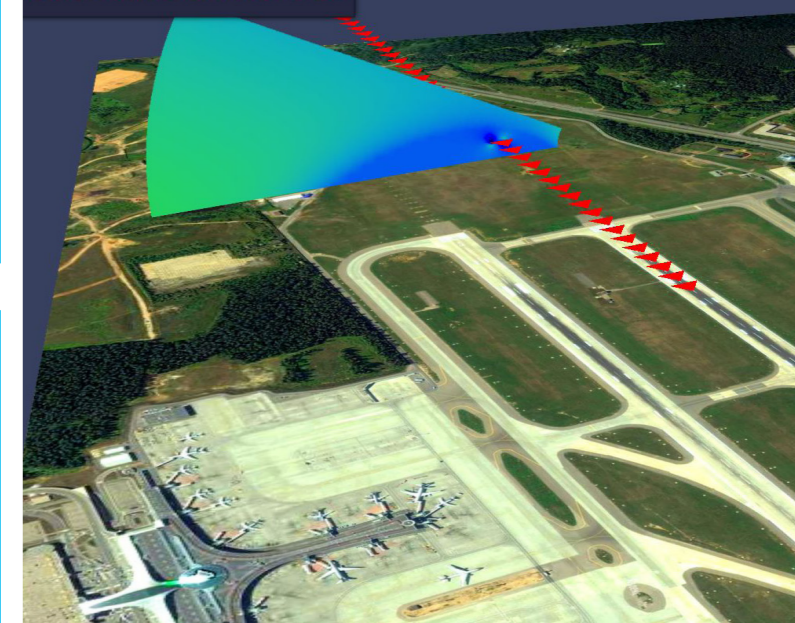
ВПП 07L БЕЗОПАСНА



## ИВЛ-5000

является ключевой наземной компонентой интегрированной системы обеспечения вихревой безопасности полетов

ВПП 07L ОПАСНА



При обнаружении вихревого следа в районе глиссады осуществляется автоматическое формирование предупреждающих сообщений, основываясь на уровне вихревой опасности для самолетов различных весовых категорий.

Пространственное разрешение сканера вихревых следов составляет -22 м. Диапазон сканирования равен 1000 м.

ИВЛ-5000 обеспечивает возможность интеграции данных о вихревых следах с двух сканеров, расположенных вдоль глиссады, тем самым позволяя осуществлять прогнозирование времени освобождения глиссады для самолетов различных весовых категорий.

ИВЛ-5000 является ключевой наземной компонентой интегрированной системы обеспечения вихревой безопасности полетов.



### ОАО «Концерн «МАНС»

Адрес: Россия, 127015, г. Москва,  
ул. Большая Новодмитровская, д. 12, стр. 15  
Телефон/факс: +7 495 980 6516  
E-mail: Lev@ians.aero  
Website: www.ians.aero

### ООО «НПП «Лазерные системы»

Адрес: Россия, 190005, г. Санкт-Петербург,  
ул. 1-ая Красноармейская, д. 1  
Телефон/факс: +7 812 777 7930  
E-mail: office@lsystems.ru  
Website: www.lsystems.ru