



В
ИИ
И
А

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ "РОСАТОМ"

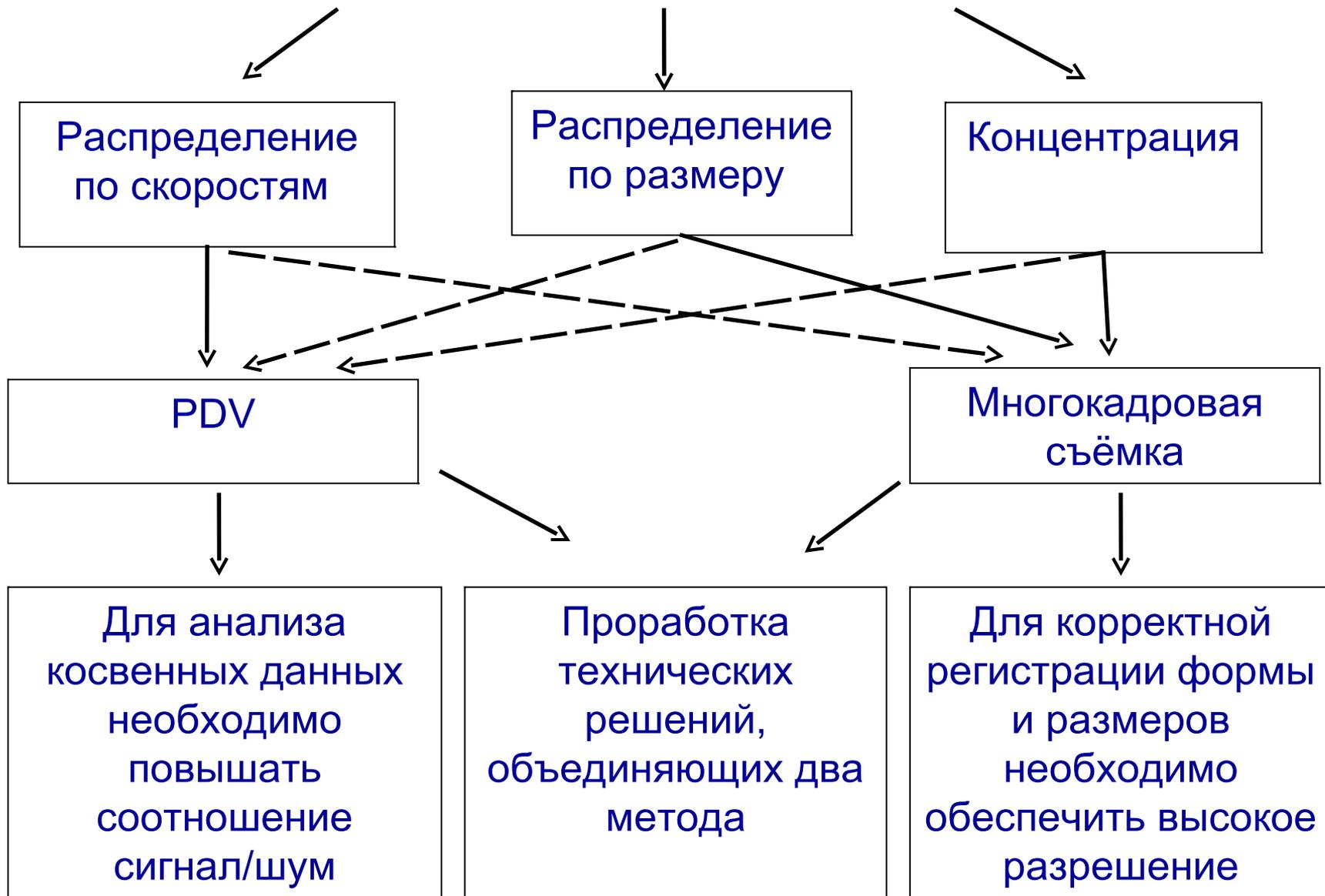
ФГУП "ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ АВТОМАТИКИ им. Н.Л.Духова"

Комплексный метод регистрации параметров дисперсной фазы в быстропротекающих процессах

ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова»

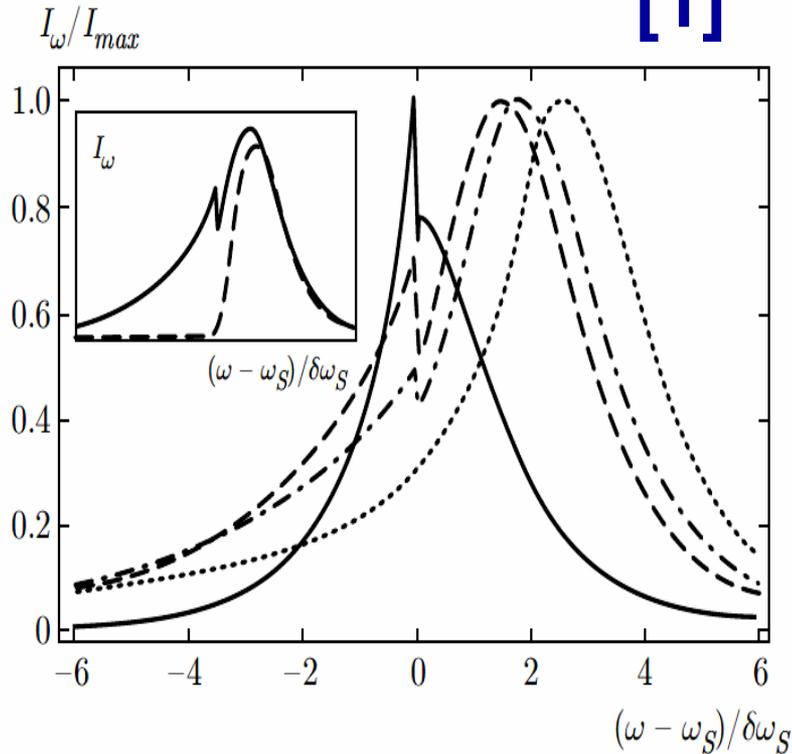
К.В. Бандуркин, В.Г. Каменев, А.А. Тихов,
В.Н.Туркин, А.С. Шубин

Параметры частиц дисперсной фазы

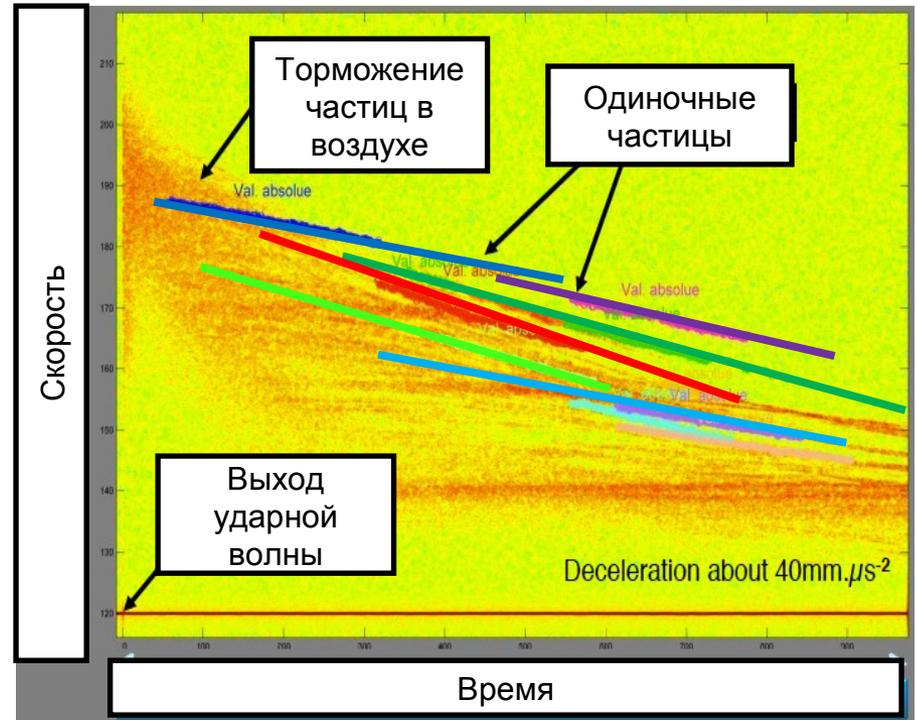


Получение дополнительной информации о дисперсной фазе из данных PDV

[1]

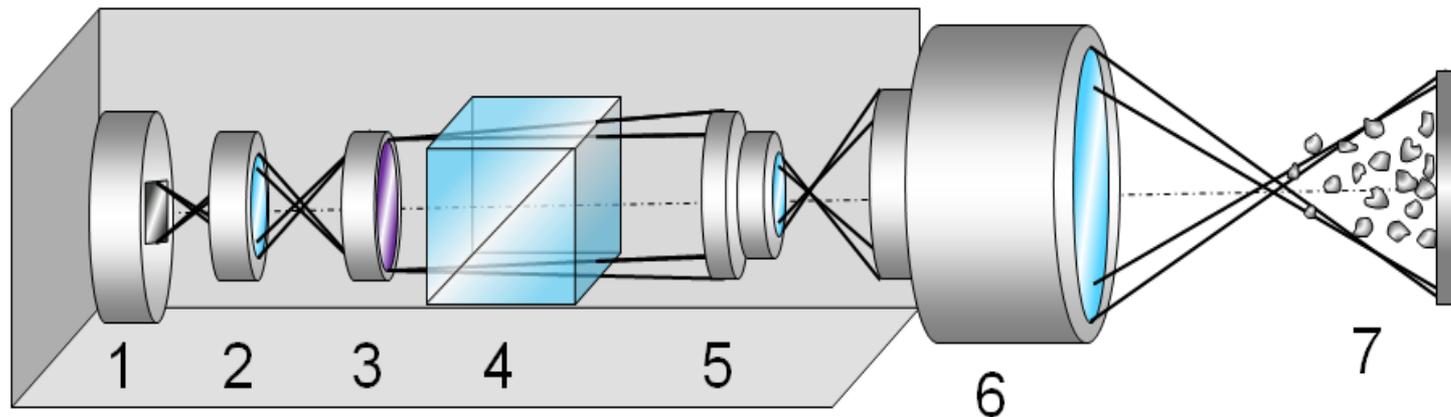


[2]



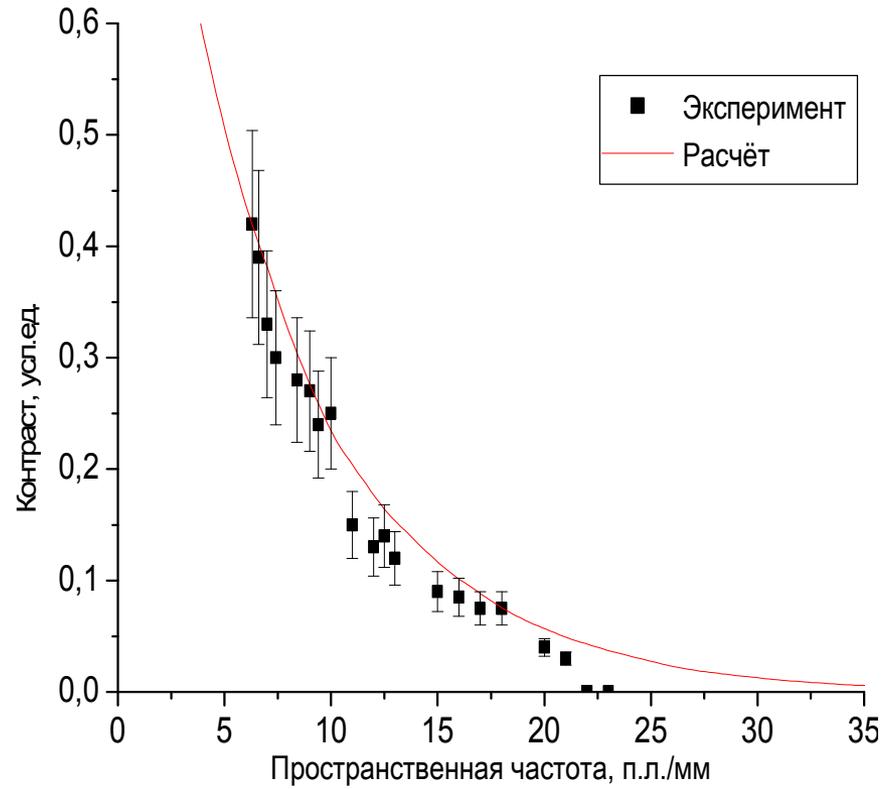
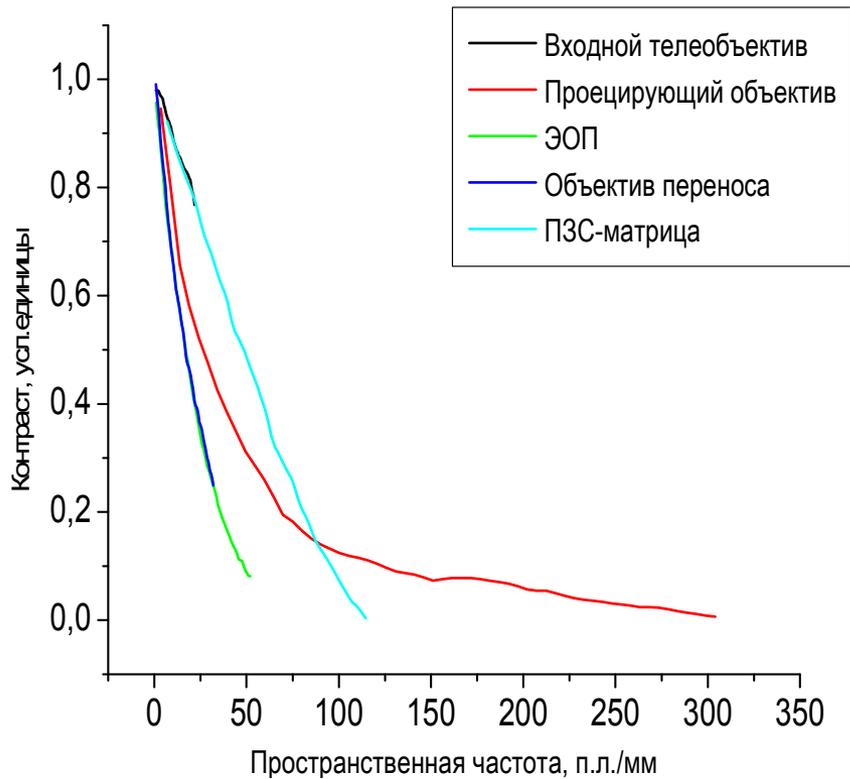
1. А. В. Андрияш, М. В. Асташкин, В. К. Баранов и др. // ЖЭТФ, том 149, вып. 6, 2016
2. W. S. Vogan, W. W. Anderson, M. Grover et al.,// J. Appl. Phys. 98, 113508 (2005)

Канал регистрации в системе многокадровой съёмки

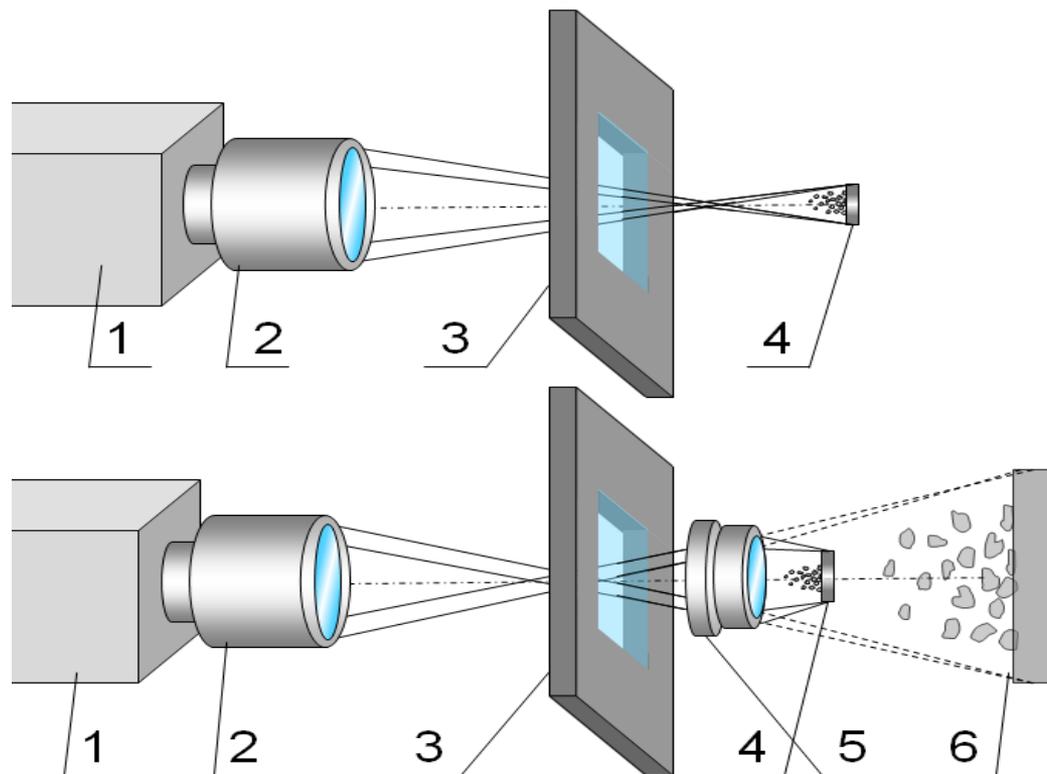


1 – цифровая матрица, 2 – объектив переноса, 3 – ЭОП,
4 – делительный куб, 5 – проецирующий объектив,
6 – входной телеобъектив, 7 – исследуемый объект

ЧКХ канала регистрации



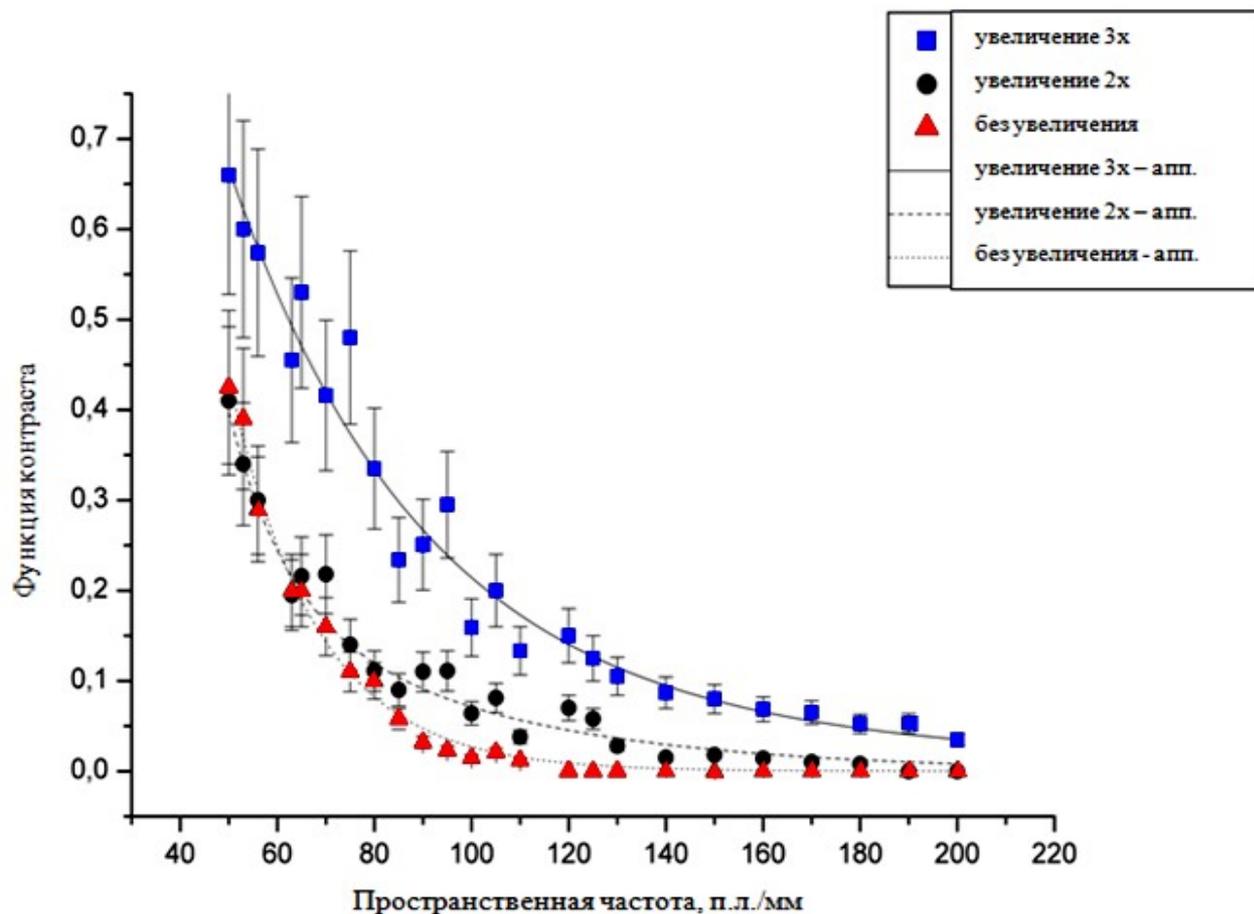
Установка дополнительного объектива в канал регистрации



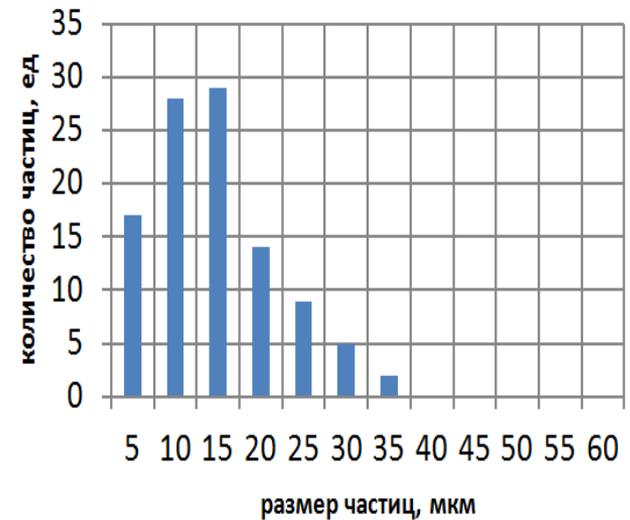
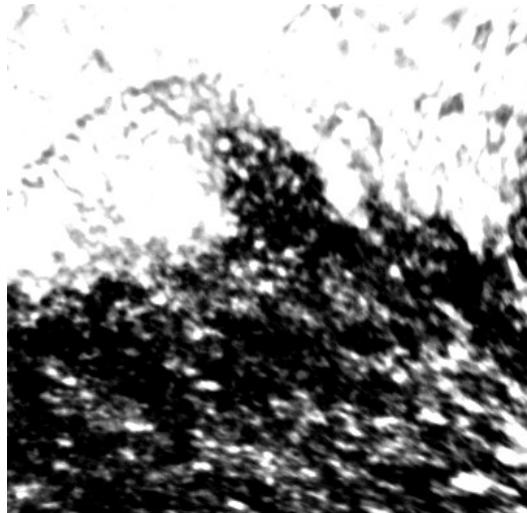
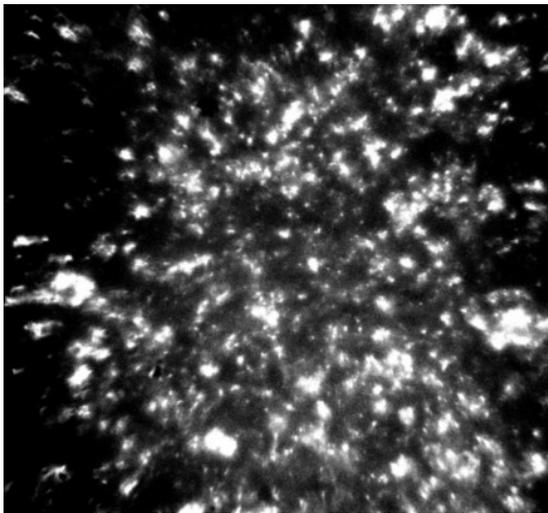
1 – система регистрации, 2- телеобъектив, 3 – окно ВЗК,
4 – исследуемый объект,

5 – дополнительный объектив, 6 – мнимое увеличенное изображение объекта.

Частотно-контрастная характеристика для различных значений увеличения дополнительного объектива.



Регистрация частиц дисперсной фазы с помощью модифицированного канала регистрации



Влияние N-кратного спектрального уплотнения на соотношение сигнал/шум

На сумматорах интенсивность сигнала падает в N раз.

Шумы спектрально-уплотненных каналов суммируются

Шумы распределяются по всему частотному интервалу, спектральная область полезного сигнала кратна N .

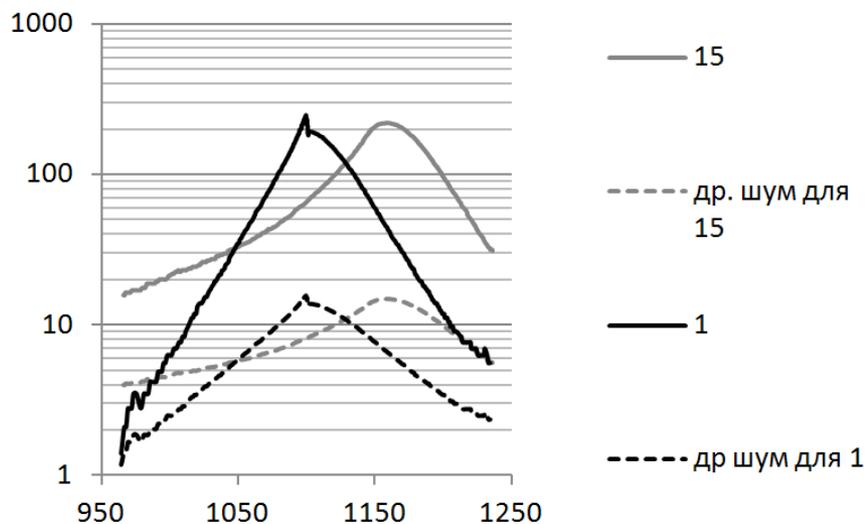
Сигнал/шум ухудшается в $N^{1/2}$ раз.

Сигнал/шум ухудшается в N раз.

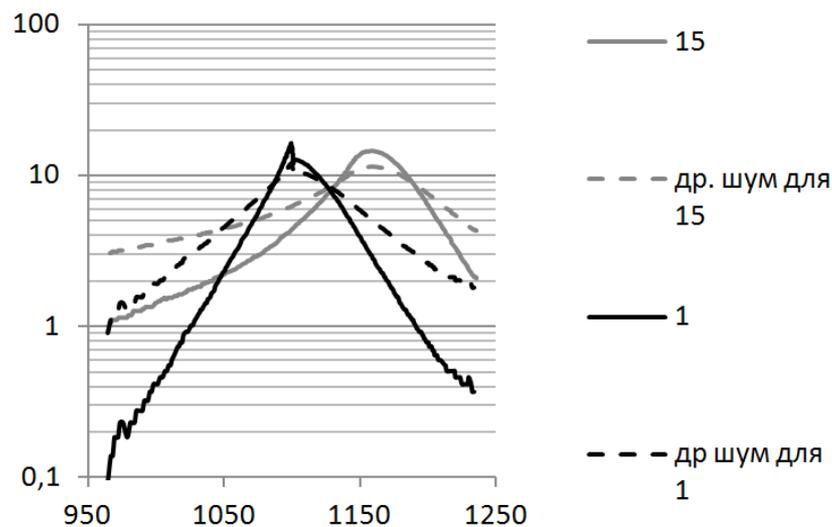
Сигнал/шум ухудшается в N раз.

Сигнал/шум ухудшается в $N^{5/2}$ раз.

Соотношение сигнал/шум для систем с уплотнением и без уплотнения.

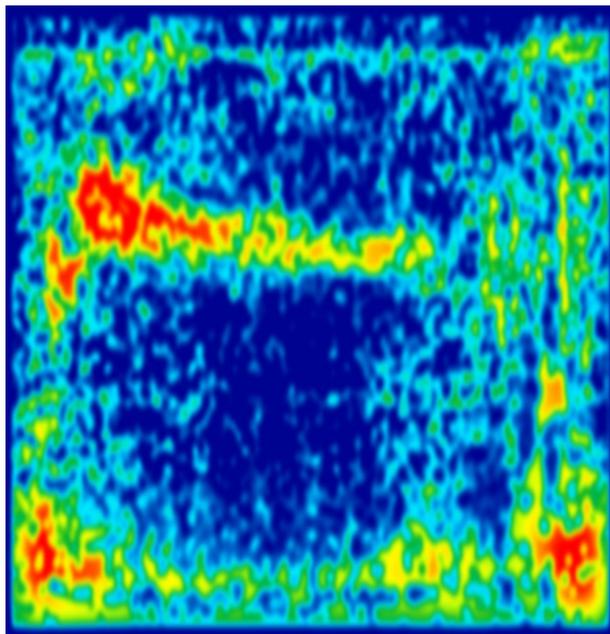


Расчётное соотношение сигнал/шум для сигнала -36 dBm без спектрального уплотнения

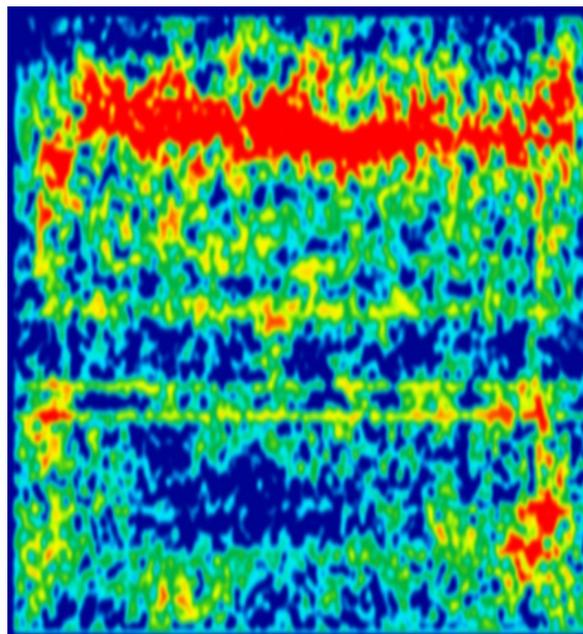


Расчётное соотношение сигнал/шум для сигнала -36 dBm с двукратным спектральным уплотнением

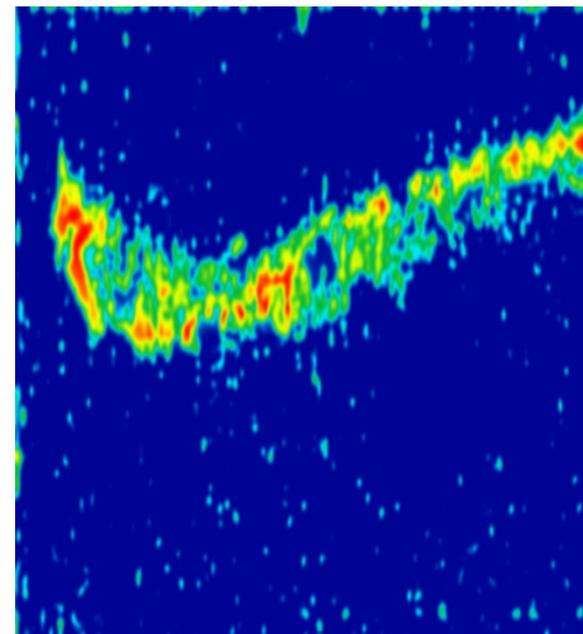
Сравнение спектрограмм пыли для различных каналов PDV



Неуплотнённый канал
при наличии
уплотнения

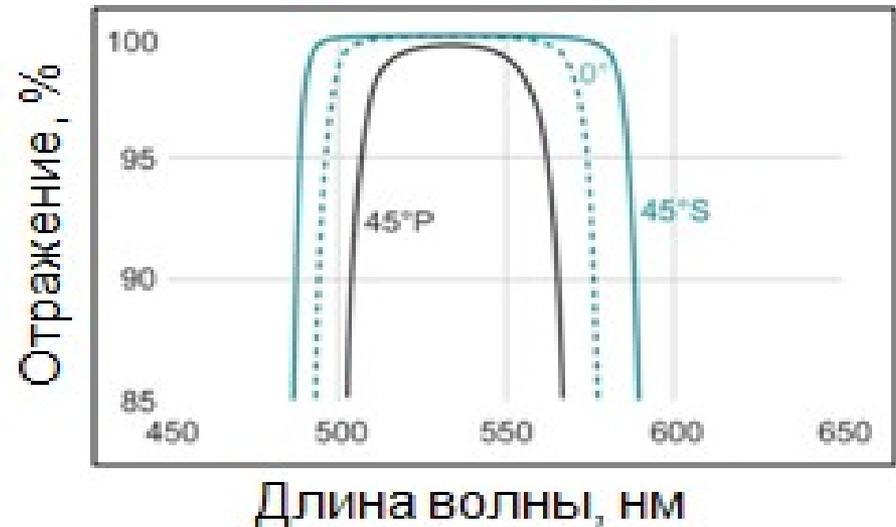
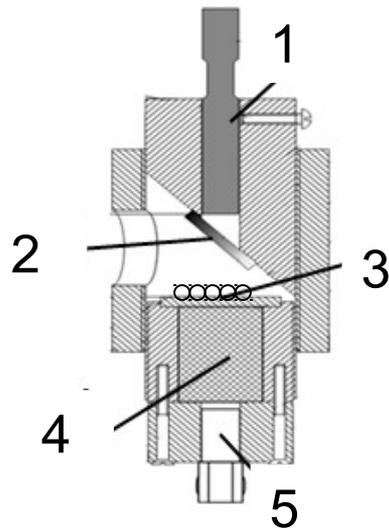


Спектрально
уплотнённый канал



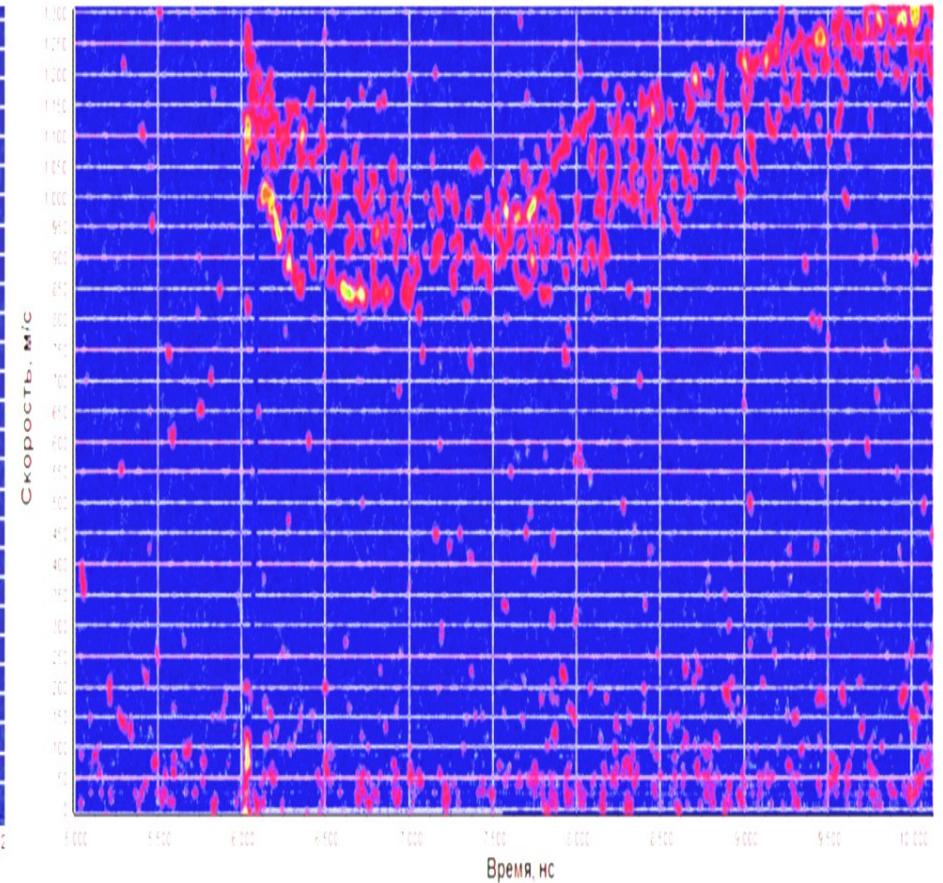
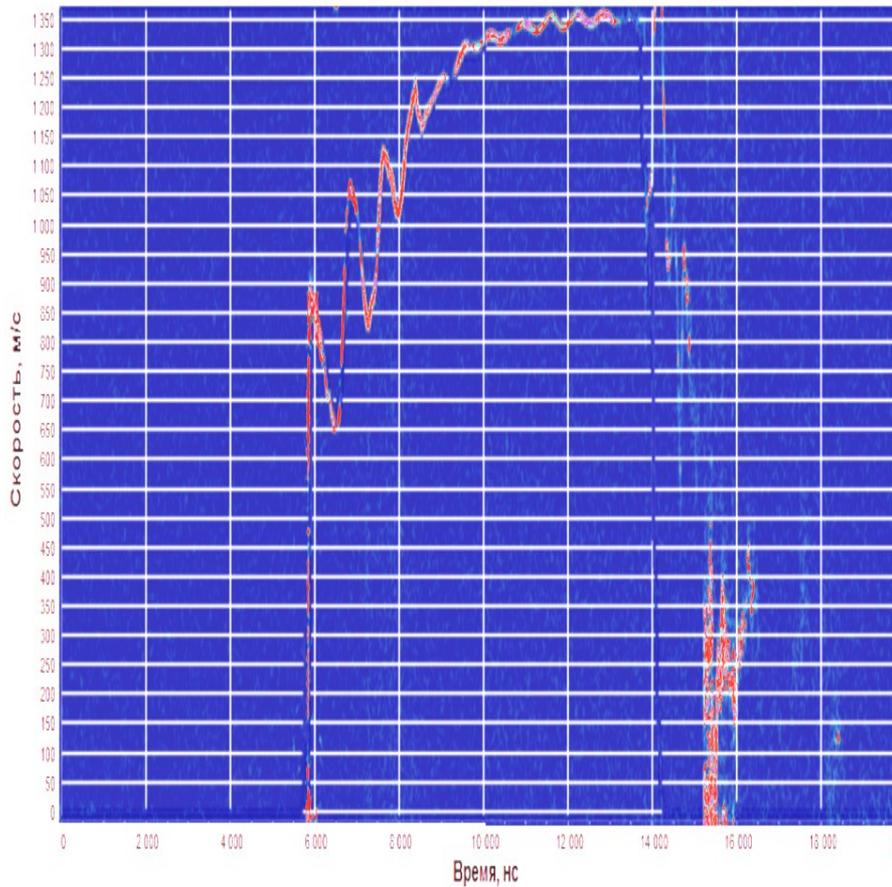
Неуплотнённый канал
при отключении
уплотнения

Сборка с диэлектрическим зеркалом.

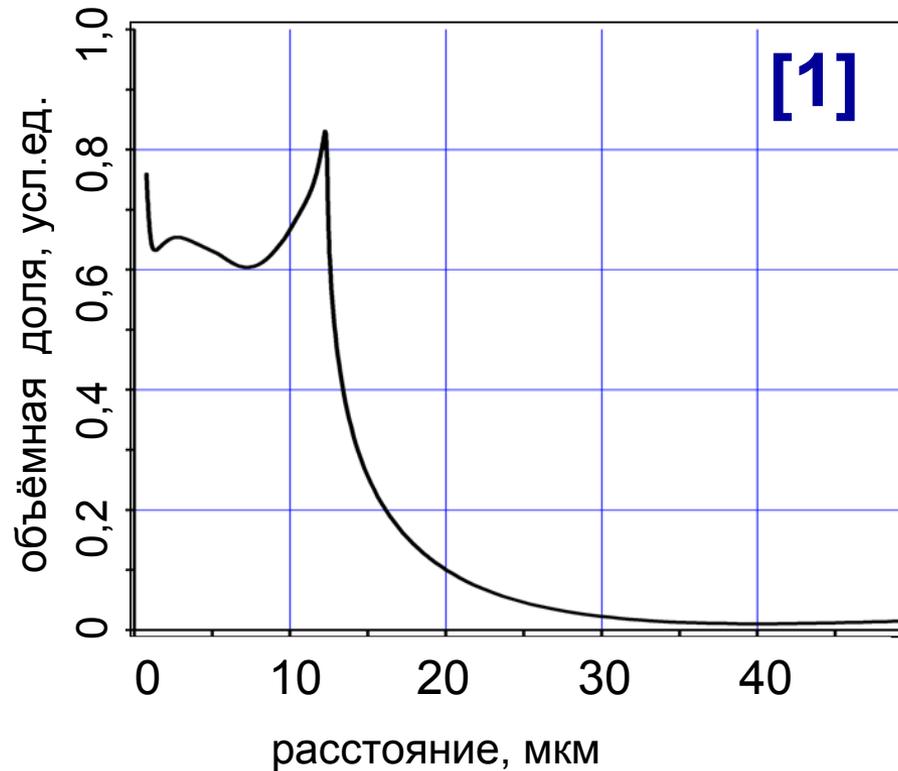
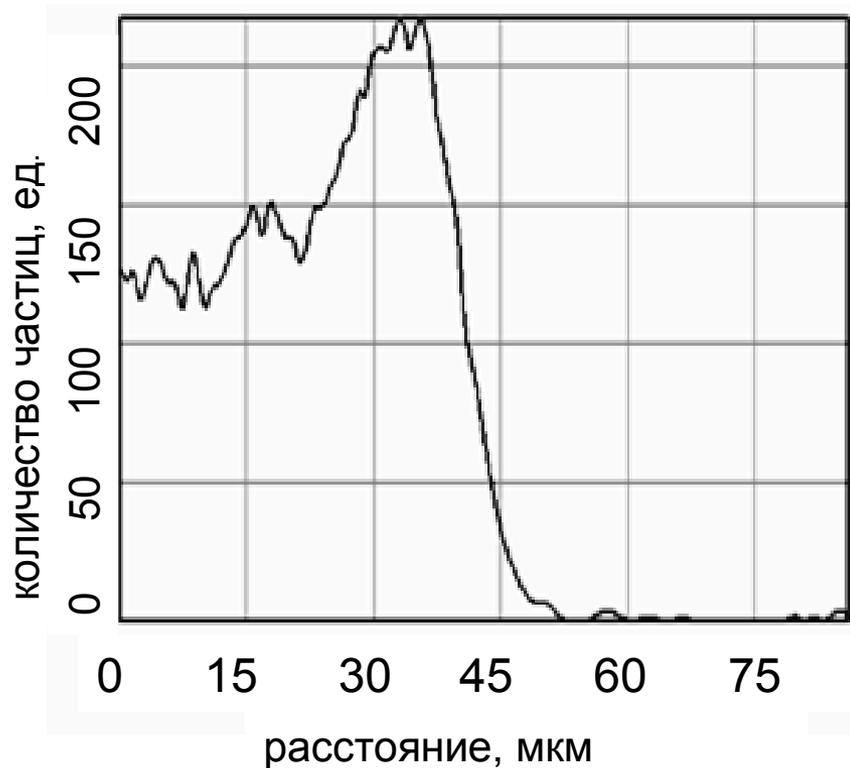


1- коллиматор, 2- зеркало 532 нм, 3 -
пластина, 4 - шашка ВВ, 5 - детонатор

Спектрограммы, полученные на приборном комплексе ТКПФ268 при выключенном спектральном уплотнении.



Сравнение данных многокадровой съёмки и PDV



1. Бандуркин К. В., Каменев В. Г., Каплюков Г. В., Куратов С. Е., Кондратьев А. Н., Микулин А. Ю., Д. Б. Рогозкин, Серезкин А. А., Тихов А.А., Тур И. В. Экспериментальные (лазерно-интерферометрическая методика PDV) и расчетные исследования движения частиц дисперсной фазы. //Физико-химическая кинетика в газовой динамике. 2015. Т.16, вып. 4.

Выводы

1. Оптимизацией оптической схемы в системе многокадровой съёмки достигнуто разрешение объектов до 2 мкм.
2. Показано влияние спектрального уплотнения на соотношение сигнал/шум.
3. Предложен способ совмещения многокадровой съёмки и PDV для комплексной диагностики параметров дисперсной фазы.

Спасибо за внимание