

**Предложения по разработке документов  
в области стандартизации требований  
к воздушному лазерному сканированию,  
применение которых обеспечит  
соблюдение требований  
Технических регламентов**

**Вадим Смирнов**

Главный инженер АО «Аэрогеодезия»

Санкт-Петербург

# 184-ФЗ О Техническом регулировании

Технические регламенты принимаются в целях:

- защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества;
- охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений;
- предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей, в том числе потребителей;
- обеспечения энергетической эффективности и ресурсосбережения.

# 184-ФЗ О Техническом регулировании

Технические регламенты устанавливают минимально необходимые требования, обеспечивающие:

- безопасность продукции и связанных с ней процессов производства, эксплуатации, хранения, транспортировки, реализации и утилизации;
- единство измерений

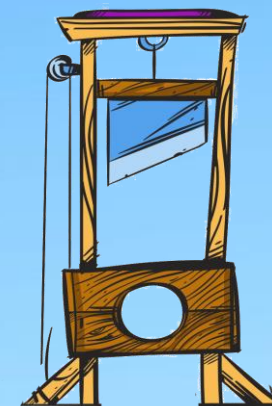
Постановление Правительства РФ от 16.11.2020 N 1847

"Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений"



# Регуляторная гильотина 2021

А что осталось?



Технический регламент	Нормативный акт, утвердивший технический регламент
Технический регламент о безопасности зданий и сооружений	Федеральный <a href="#">закон</a> от 30.12.2009 N 384-ФЗ
Технический регламент о безопасности объектов внутреннего водного транспорта	<a href="#">Постановление</a> Правительства РФ от 12.08.2010 N 623
Технический регламент о безопасности объектов морского транспорта	<a href="#">Постановление</a> Правительства РФ от 12.08.2010 N 620
Технический регламент о безопасности сетей газораспределения и газопотребления	<a href="#">Постановление</a> Правительства РФ от 29.10.2010 N 870
Технический регламент о требованиях пожарной безопасности	Федеральный <a href="#">закон</a> от 22.07.2008 N 123-ФЗ



# Соблюдай требования обязательно добровольно

**Постановление Правительства РФ от 28.05.2021 N 815 (ред. от 20.05.2022)**

"Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"

**Приказ Росстандарта от 07.12.2011 N 6364**

"Об утверждении перечня документов в области стандартизации и иных документов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента "О безопасности объектов внутреннего водного транспорта"

**Приказ Росстандарта от 07.12.2011 N 6364**

Об утверждении перечня документов в области стандартизации и иных документов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента "О безопасности объектов внутреннего водного транспорта"

**Приказ Росстандарта от 10.01.2022 N 3**

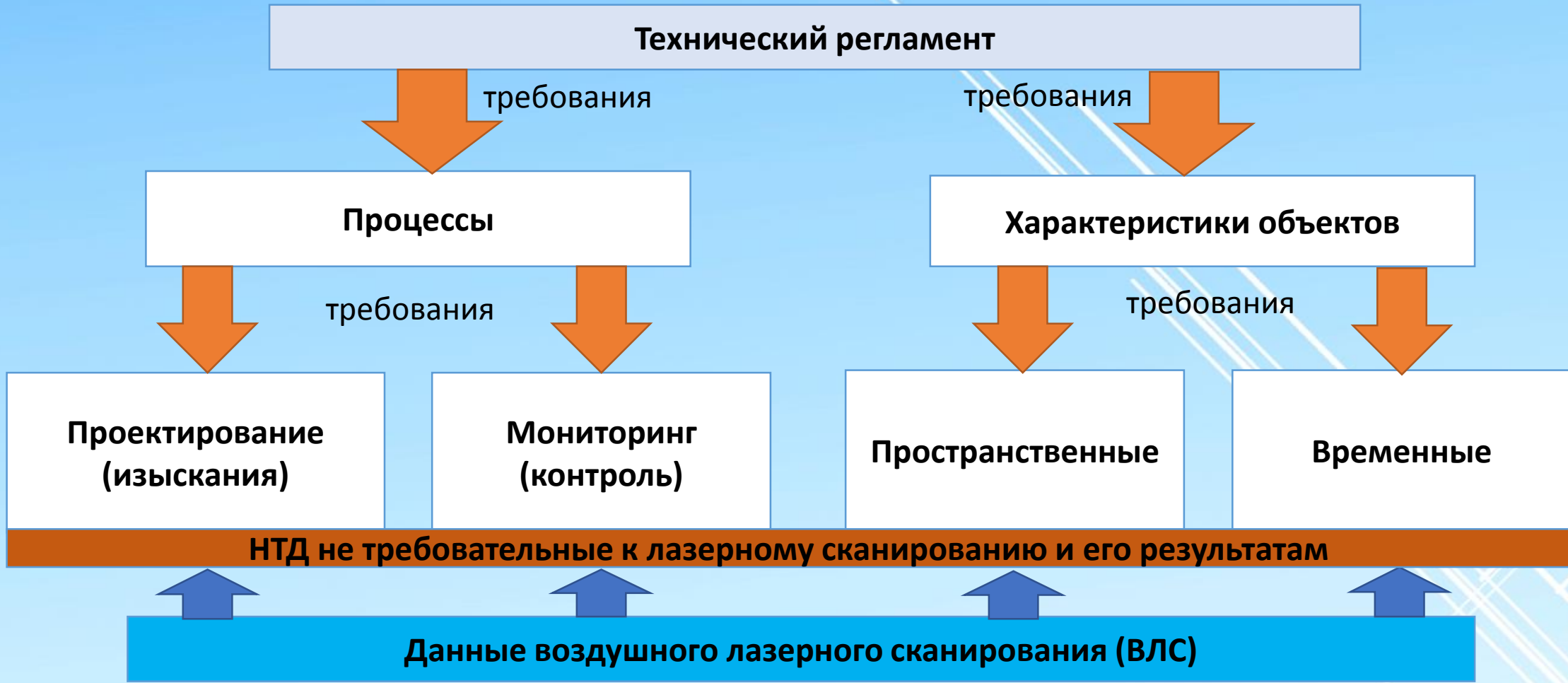
Об утверждении Перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления

**Приказ Росстандарта от 14.07.2020 N 1190 (ред. от 08.09.2022)**

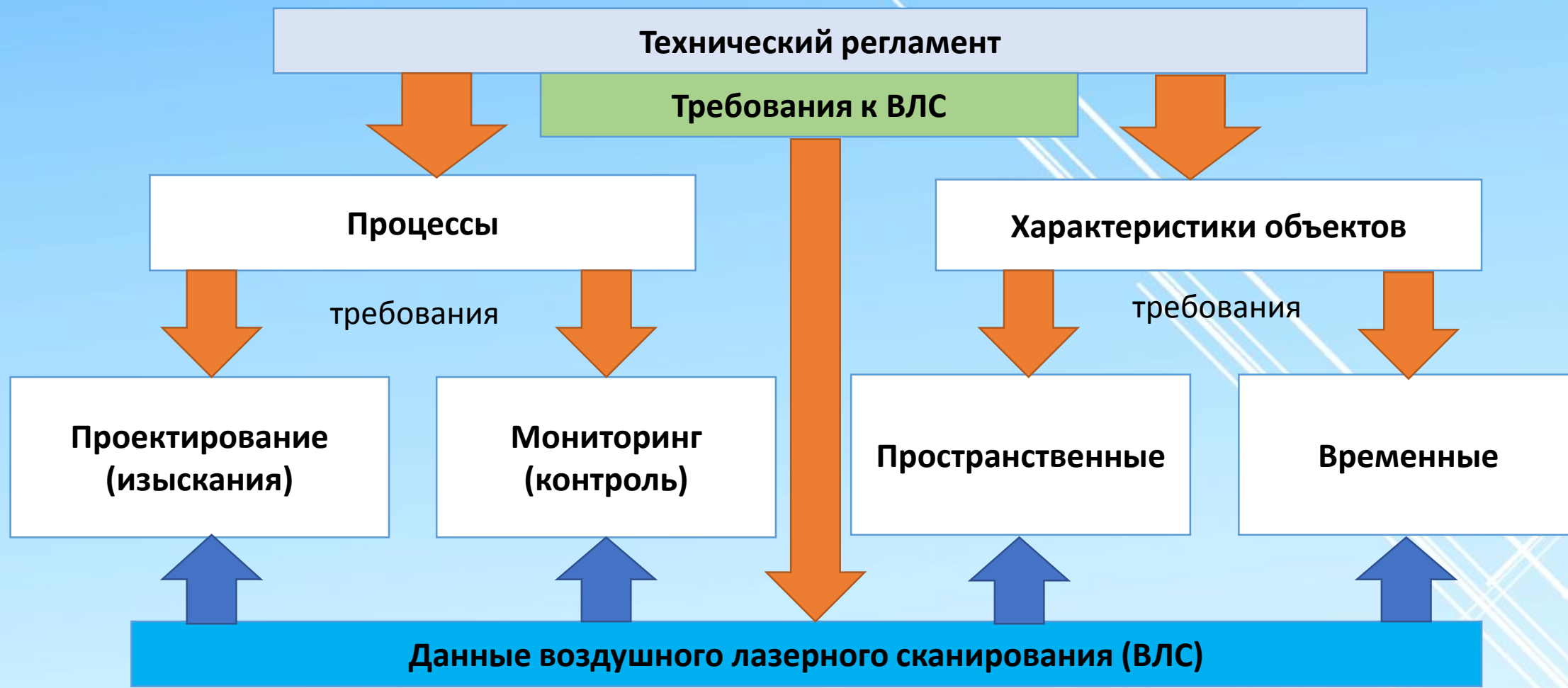
"Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"



# Причём тут воздушное лазерное сканирование?



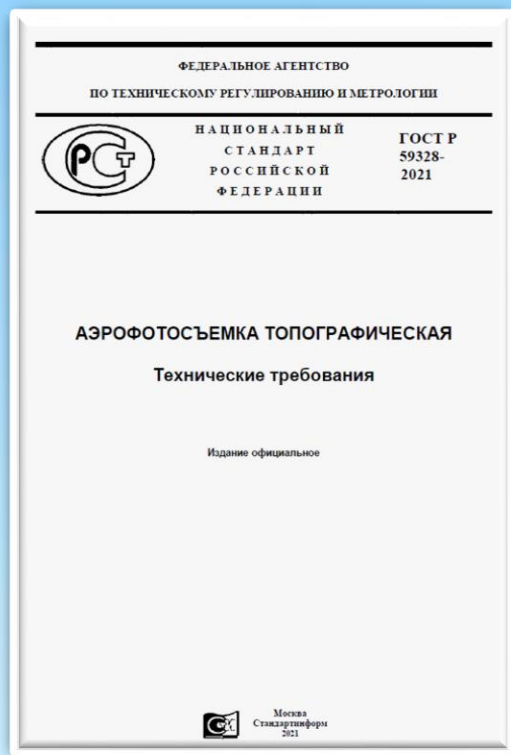
# Задача: разработка требований к ВЛС в соответствии с минимально необходимыми требованиями Технического регламента



# Анализ российских нормативно-технических документов, связанных с ВЛС



## ГОСТ Р 59328-2021. Аэрофотосъемка топографическая. Технические требования



1. Даны определения «лидар» и «угловая калибровка лидара»;
2. Обозначены некоторые требования к проектированию ВЛС без конкретных значений;
3. Определены условия выполнения калибровки лазерного сканера (в начале и середине сезона);
4. Состав сведений технического отчета ВЛС.



Анализ российских нормативно-технических документов, связанных с ВЛС



## **ГОСТ Р 59562-2021. Съёмка аэрофототопографическая. Технические требования**

1. Определен состав сведений проекта ВЛС;
2. Обозначена методика определения областей, не обеспеченных покрытием;
3. Дано условие для межмаршрутного сопоставления точек лазерных отражений по высоте;
4. Представлены методика создания ЦМР по данным ВЛС и допустимые СКП.

*Вывод: рассмотренные ГОСТы не содержат требований к технологии и точности ВЛС, применение которых обеспечит соблюдение требований Технических регламентов*

# Эх дороги ...

- "ГОСТ 32869-2014. Межгосударственный стандарт. Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению топографо-геодезических изысканий"  
(введен в действие Приказом Росстандарта от 27.02.2015 N 110-ст)
- "ОДМ 218.2.044-2014. Отраслевой дорожный методический документ. Рекомендации по выполнению приборных и инструментальных измерений при оценке технического состояния мостовых сооружений на автомобильных дорогах"  
(издан на основании Распоряжения Росавтодора от 29.07.2014 N 1443-р)

*Вывод: рассмотренные НТД не содержат требований к технологии и точности ВЛС (только для сканеров наземного базирования)*

# А что у них?

## Стандарт точности позиционирования для цифровых геопространственных данных ASPRS



*Приведены методики оценки результатов(данных) и допустимы значения:*

1. точностей по высоте относительно маршрутов сканирования;
2. точностей по высоте относительно контрольных точек;
3. соотношения СКП по высоте и минимальной требуемой плотности точек;
4. точности результатов в плане;
5. характеристики областей с низкой достоверностью.

**ASPRS** Американское общество фотограмметрии и дистанционного зондирования

# А что у них?

## Спецификация по проведению ВЛС 3D Elevation Program



Приведены **рекомендации** к:

1. Сбору данных;
2. Оценке плотности точек;
3. Метаданным.

*Схема минимальной классификации данных*

Код	Описание
1	неклассифицированные
2	земля
7	низкий шум
9	вода
17	объекты на земле и выше
18	высокий шум
20	«земля» (по секущей плоскости)
21	снег

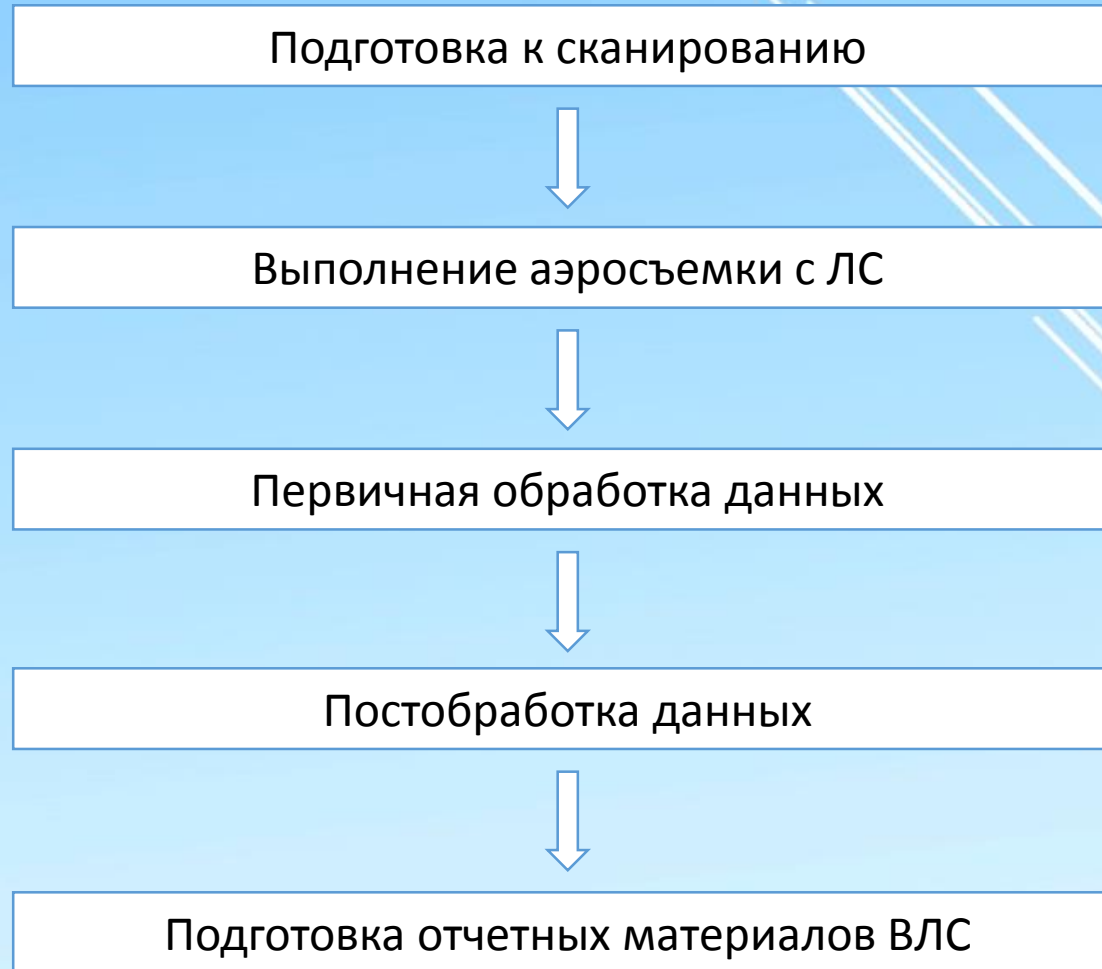
*Числовые характеристики данных ВЛС по уровню качества*

Уровень качества	Погрешность внутри маршрута по высоте, среднеквадратичная разность высот (см)	Погрешность между маршрутами по высоте, среднеквадратичная разность высот (см)	RMSE по типу местности, см		Плотность точек, т/м <sup>2</sup>
			Открытая, без растительности	С растительностью	
0	≤3	≤4	≤9.8	≤15	≥8
1	≤6	≤8	≤19.6	≤30	≥8
2	≤6	≤8	≤19.6	≤30	≥2
3	≤12	≤16	≤39.2	≤60	≥0.5

Приведены **методики**:

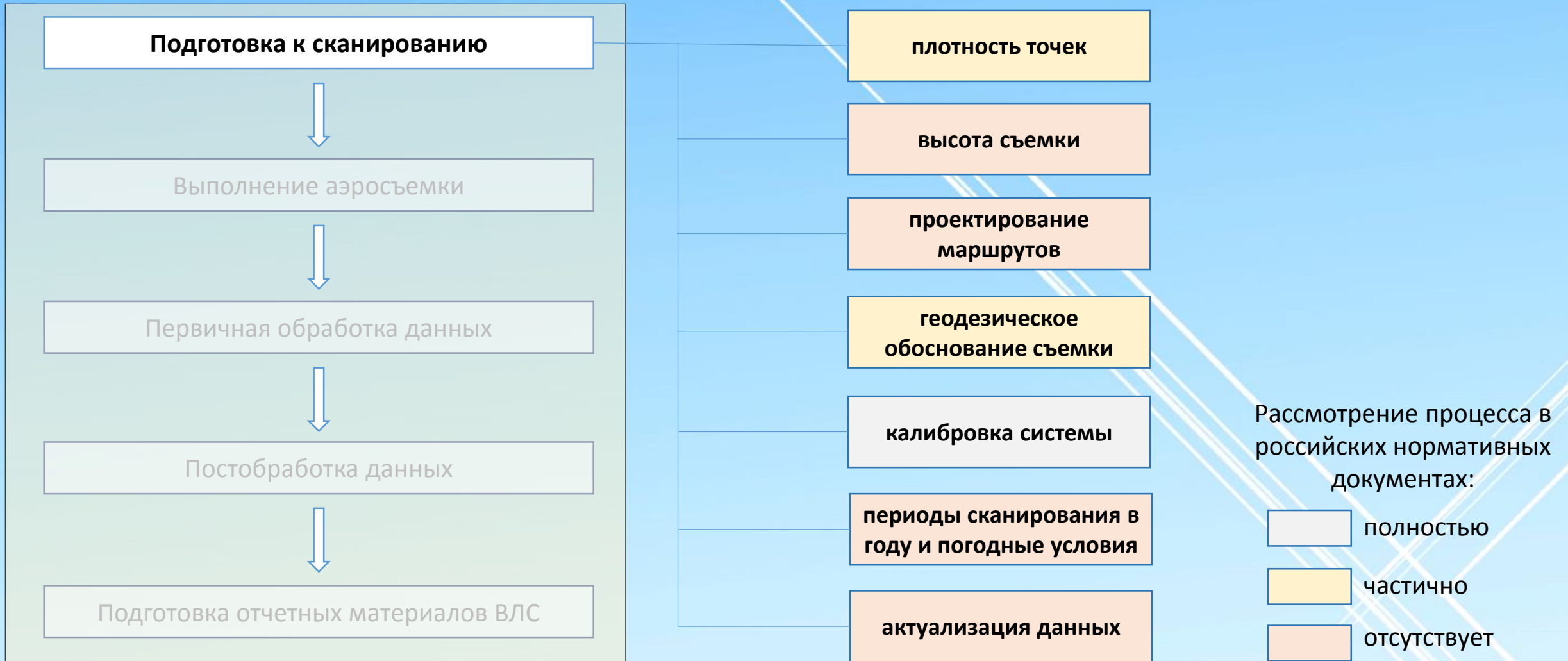
1. Определения соответствия данных требуемой плотности;
2. Оценки внутримаршрутной и межмаршрутной СКП (дополнение к стандарту ASPRS);
3. Поиска «выбросов» в наборе данных.

# Технология выполнения ВЛС отражаемая в нормативном документе

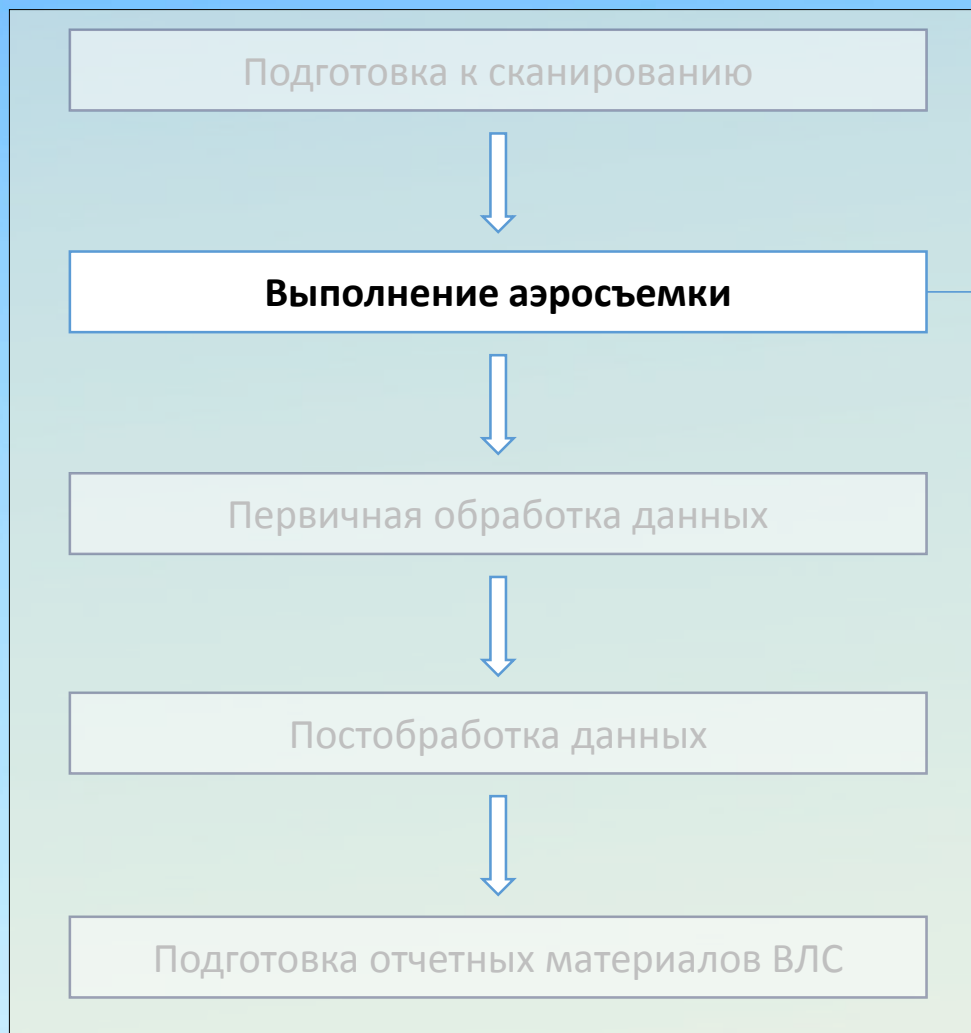




# Предложения для разработки проекта национального стандарта



# Предложения для разработки проекта национального стандарта



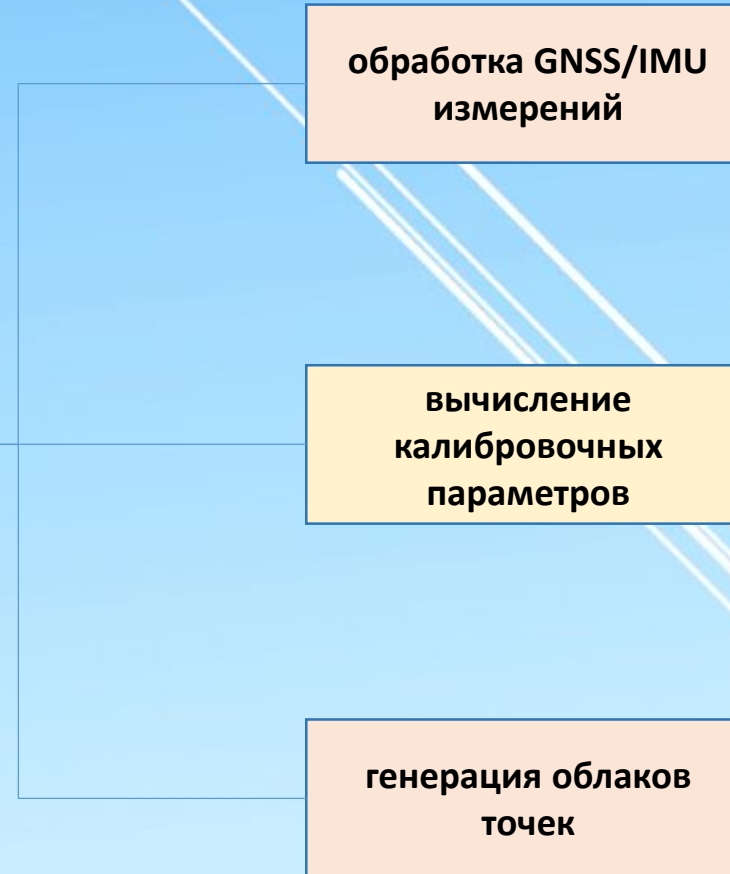
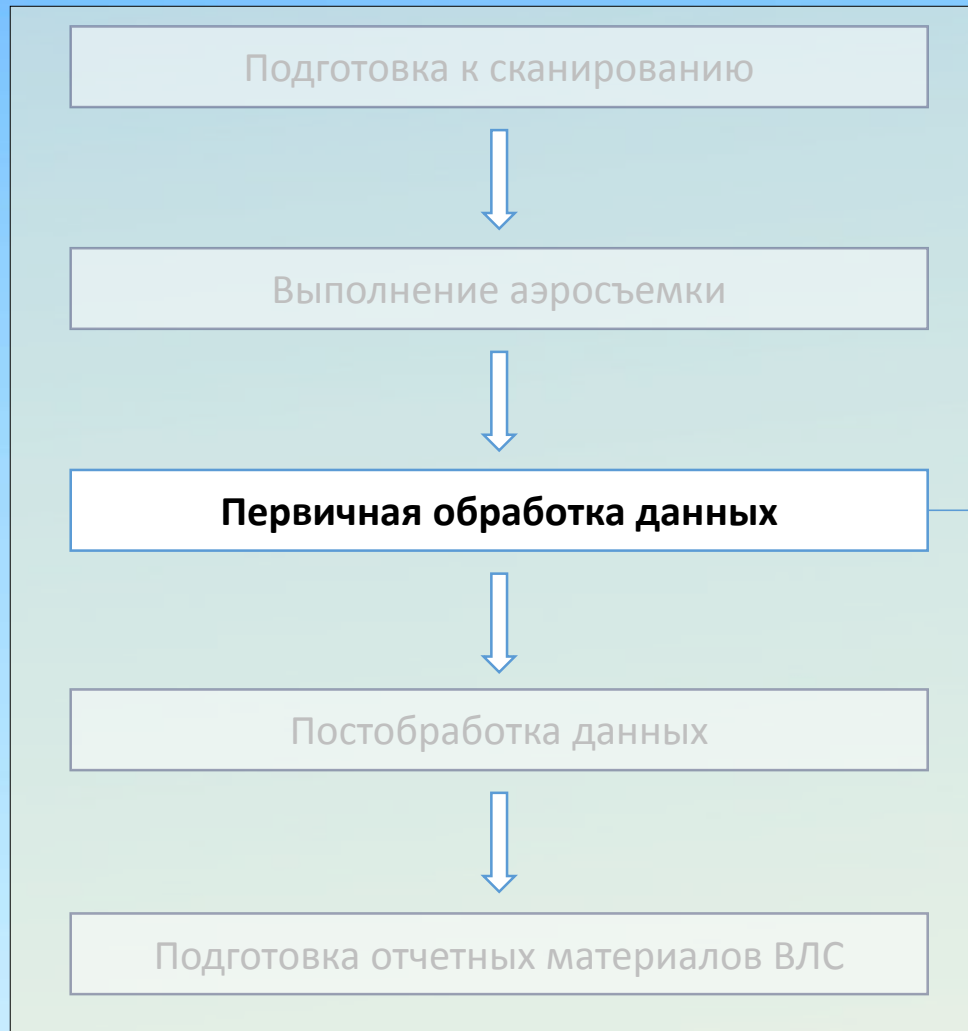
**выполнение ВЛС**

**выполнение калибровочного полета**

Рассмотрение процесса в российских нормативных документах:

-  полностью
-  частично
-  отсутствует

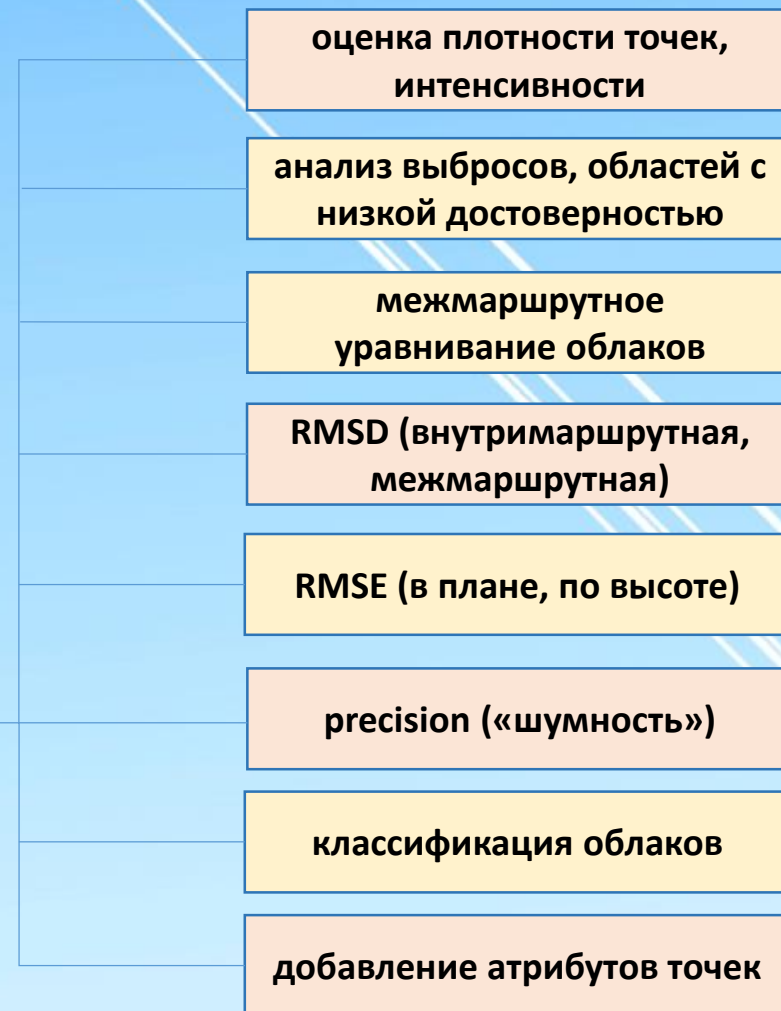
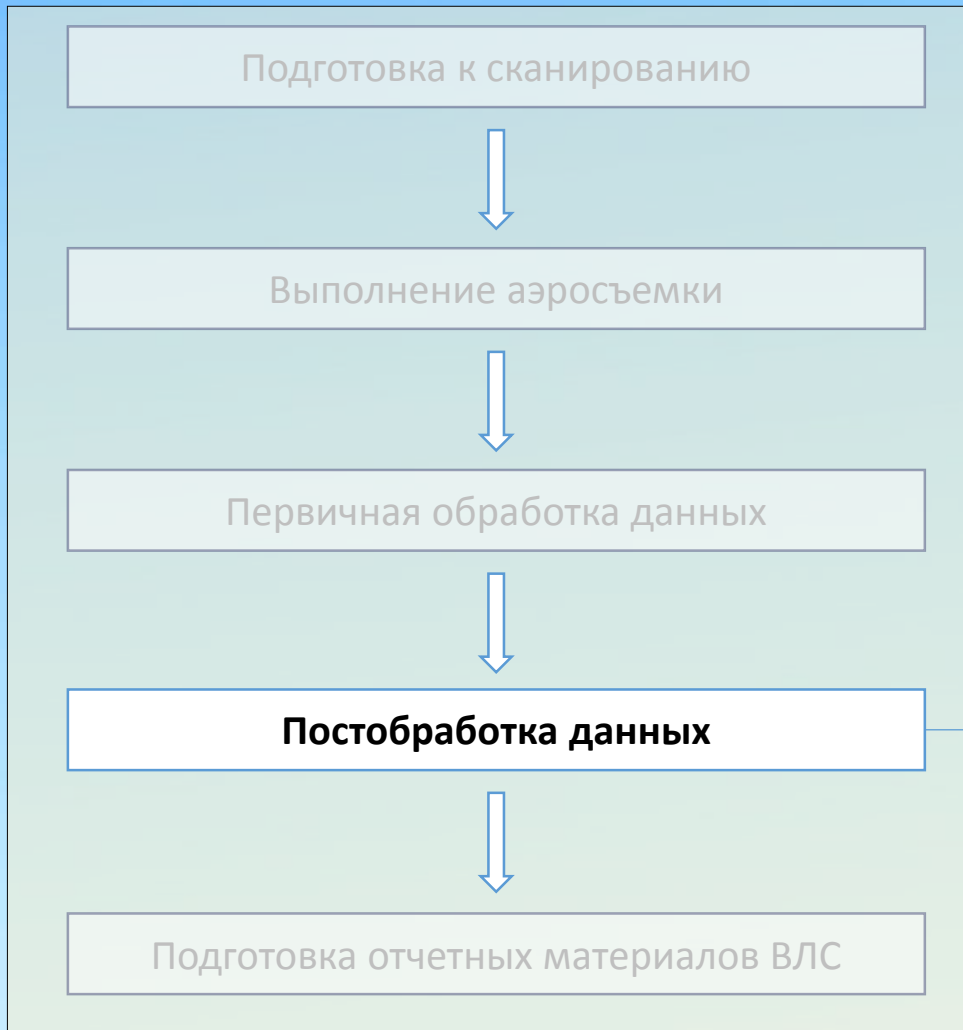
# Предложения для разработки проекта национального стандарта



Рассмотрение процесса в российских нормативных документах:

- полностью
- частично
- отсутствует

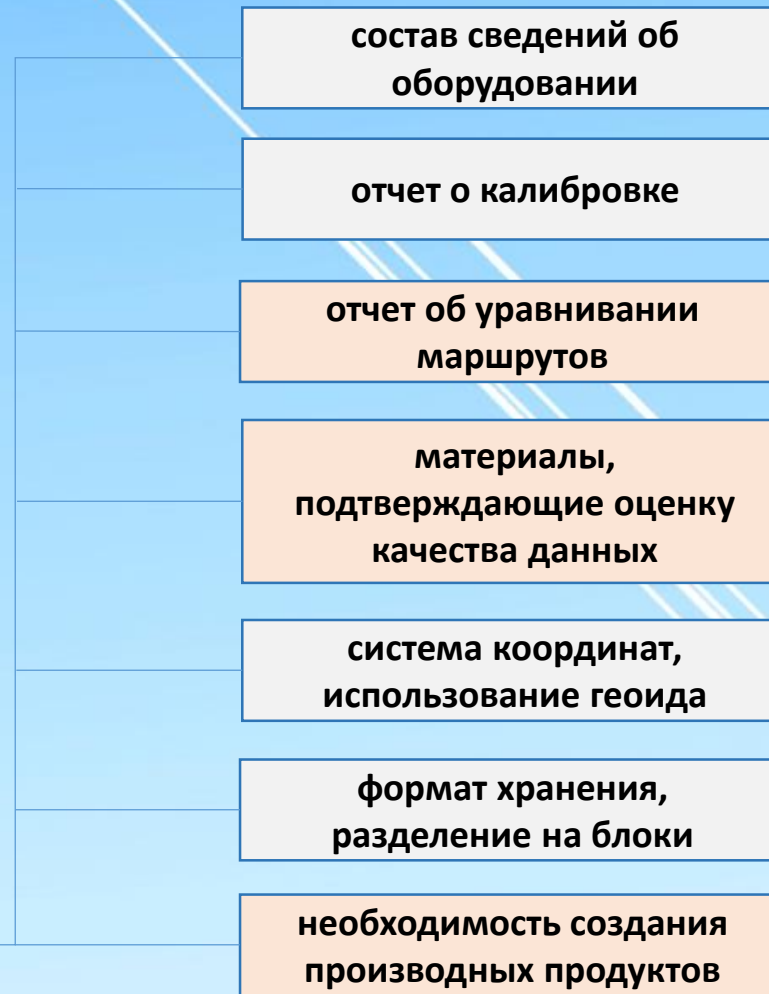
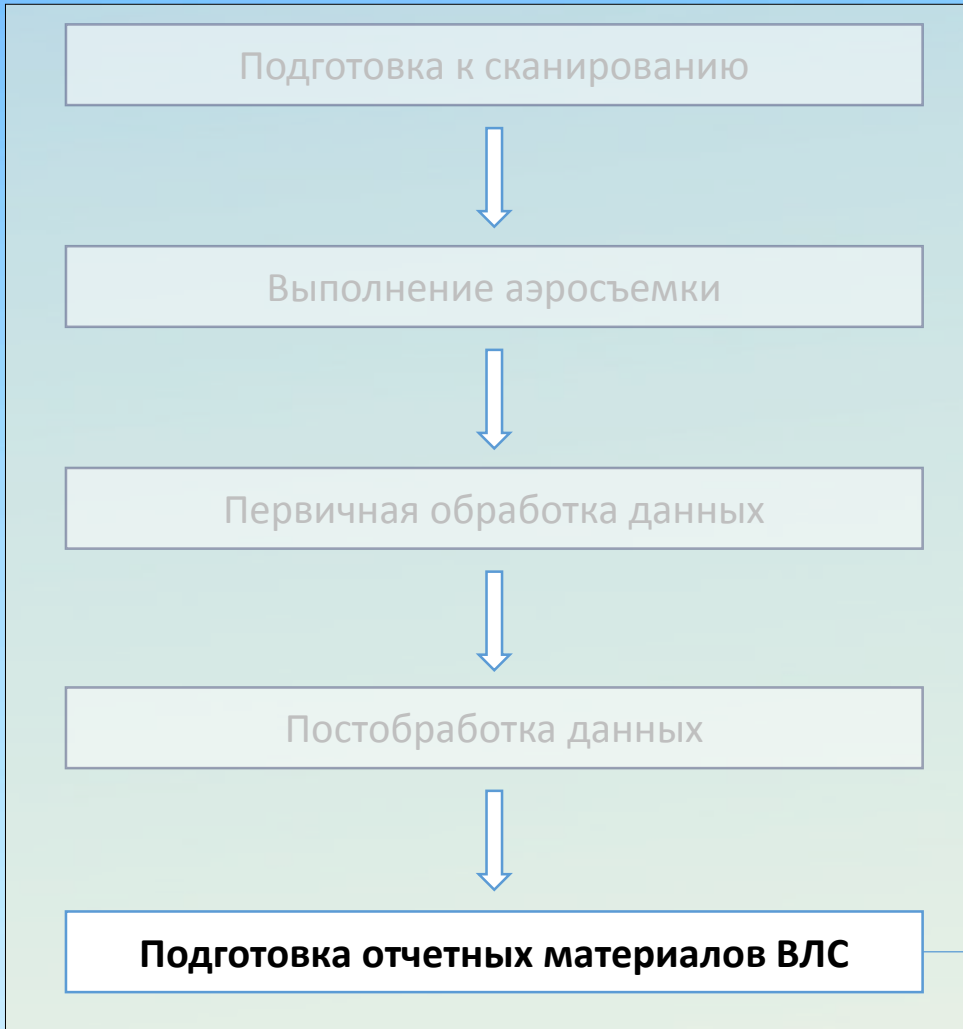
# Предложения для разработки проекта национального стандарта



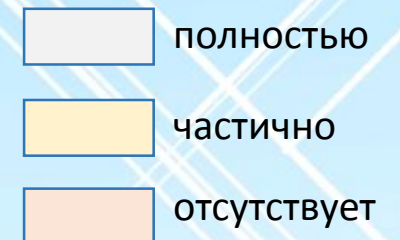
Рассмотрение процесса в российских нормативных документах:



# Предложения для разработки проекта национального стандарта



Рассмотрение процесса в российских нормативных документах:





# Точность из опыта

Технический регламент	Требования к точности	Плотность точек т/м <sup>2</sup>
Технический регламент о безопасности зданий и сооружений	от 1мм до 1 см	Сейчас нет реализации
Технический регламент о безопасности объектов внутреннего водного транспорта	10 см и более	120
Технический регламент о безопасности объектов морского транспорта	10см и более	120
Технический регламент о безопасности сетей газораспределения и газопотребления	1см 10см	Сейчас нет реализации 120
Технический регламент о требованиях пожарной безопасности	1метр	1-25



# Что в планах на 2023:

1. Разработка нормативного документа в области стандартизации содержащего требования к количественным и качественным характеристикам результатов (данных) воздушного лазерного сканирования, которые обеспечат соблюдение требований Технических регламентов.
2. Разработка нормативного документа в области стандартизации содержащего требования к технологии производства полевых и камеральных работ воздушного лазерного сканирования, которые обеспечат соблюдение требований Технических регламентов.
3. Разработка нормативного документа в области стандартизации содержащего требования к производству работ по воздушному лазерному сканированию обеспечивающие единство методов выполнения измерений, обработки и оценки качества получаемых данных.

# Кому это надо?

**Владельцам объектов**, на которые распространяются требования Технических регламентов.

**Проектировщикам и изыскателям**, которые используют данные воздушного лазерного сканирования как исходные для выполнения проектно-изыскательских работ на объектах, на которые распространяются требования Технических регламентов.

**Службам контроля и мониторинга** состояния и процессов на объектах, на которые распространяются требования Технических регламентов.

**Исполнителям работ** воздушного лазерного сканирования, которые выполняются на объектах, на которые распространяются требования Технических регламентов.

# А как же остальные?

В рамках **НИР ГЕОКАРТА 2030**

на **2023** год запланировано создание НТД  
содержащего требования к технологии и  
результатам ВЛС, используемых  
в целях решения задач  
геодезии, картографии, кадастра,  
маркшейдерского дела.



Ваши вопросы?

Ваши вопросы?

# Спасибо за внимание

Не заплутает мысль в сетях искусственных,

Не будет змеем-питоном проглочена,

Да осенит её облако силы могучей

И данных больших анализ получится

Ваши вопросы?