An aerial photograph of a forest landscape with a river. A white text box is overlaid on the image, containing the title and authors of the document.

# Развитие метода оценки запасов стволовой древесины с использованием данных зимнего периода наблюдений

Егоров В.А., Барталев С.А., Ворушилов И.И., Жарко В.О.



# Поддержка проекта

Работа выполнена в рамках государственного контракта Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от "14" июня 2019 г. на тему: «Разработка технологий автоматизированной обработки спутниковых данных дистанционного зондирования Земли для создания и поддержки информационных сервисов мониторинга лесных ресурсов и охотничьих угодий России». № соглашения ЭБ 075-15-2019-1374, внутренний номер соглашения № 05.577.21.0294, уникальный идентификатор проекта RFMEFI57718X0294.

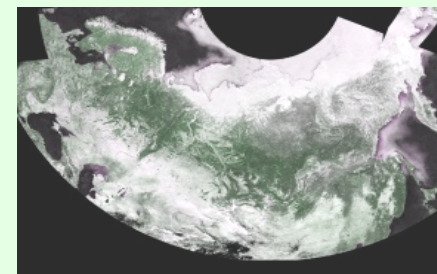
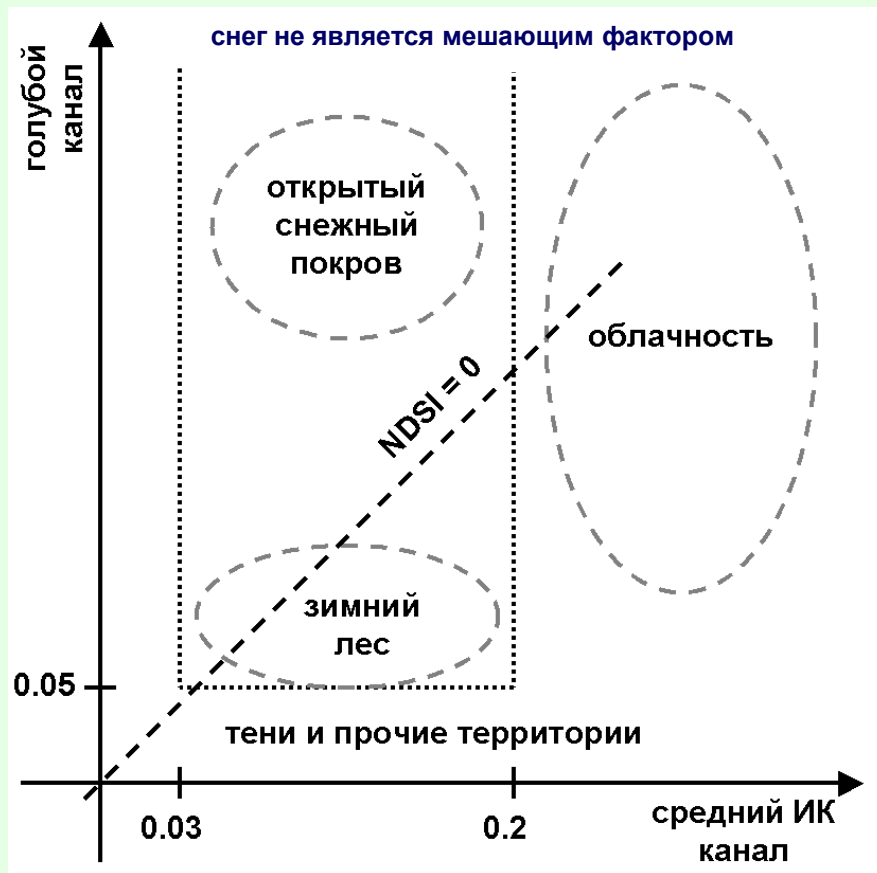
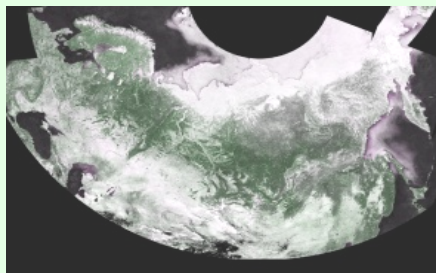
# Используемые данные

- данные о запасах стволовой древесины BIOMASAR\*  
2010 года (1км)
- данные о запасах стволовой древесины GlobBiomass\*\*  
2010 года (100м)
- ежегодная серия зимних композитных изображений  
Terra-MODIS (1января-30апреля) за 2001-2018 годы

\* <http://biomasar.org>

\*\* <http://globbiomass.org/products/global-mapping>

# Построение зимних композитных изображений



## Предшествующий подход

$$NDSI = \frac{R03 - R06}{R03 + R06}$$

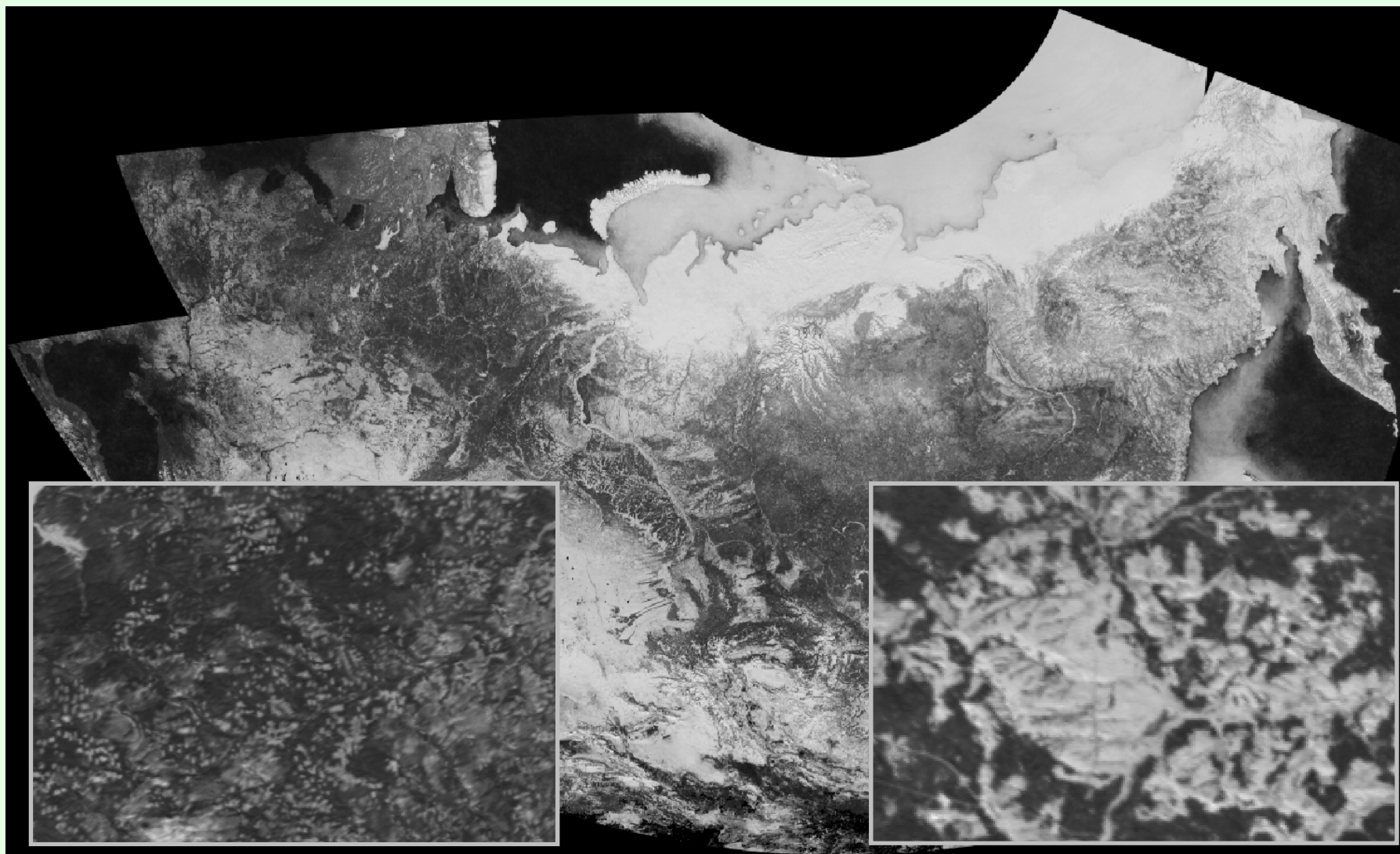
$$NDSI > 0.2$$

$$SWIR < 0.09$$

$$|R - R_m| < 2*s$$

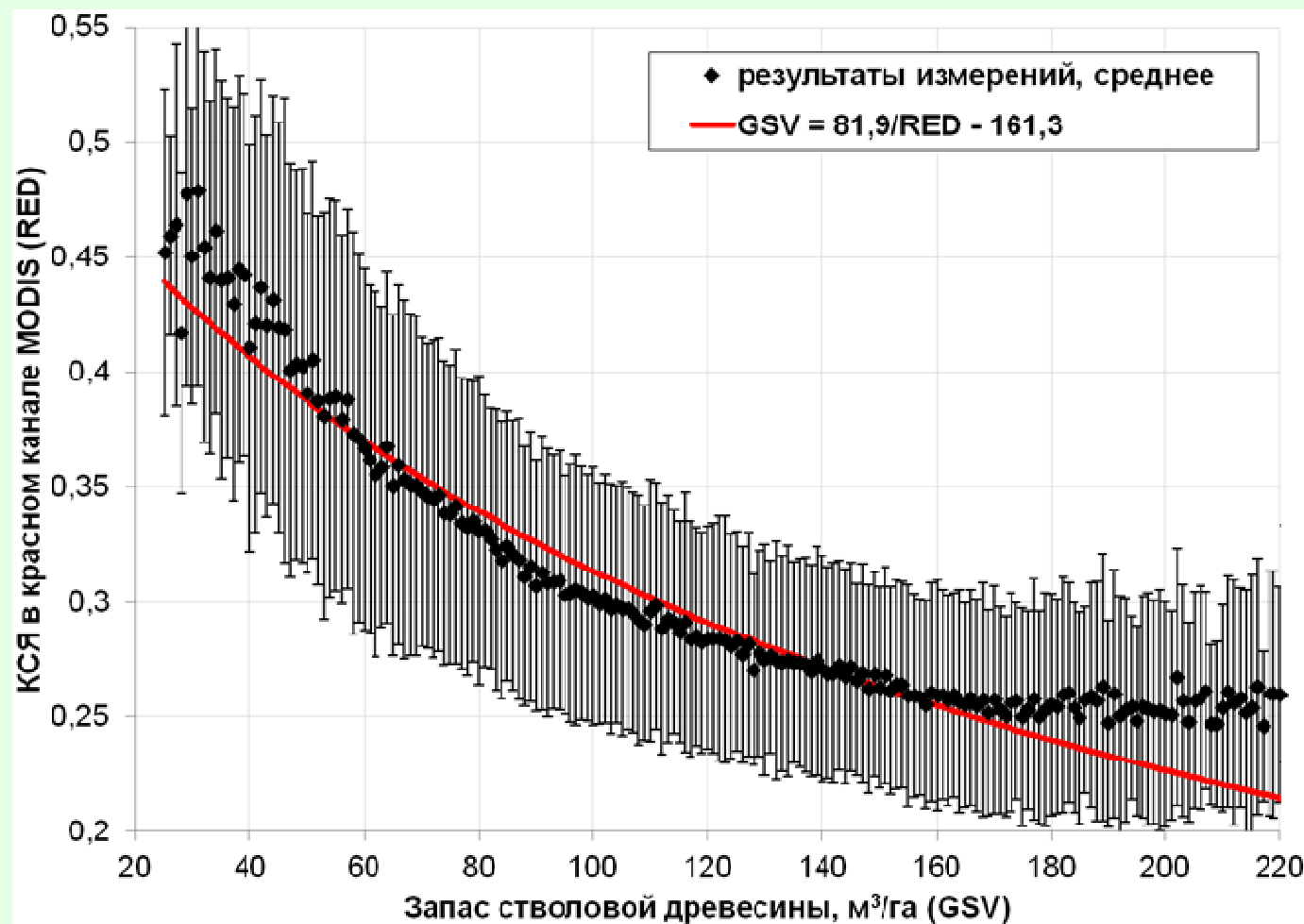
$R_m$  - среднее знач.,  $s$  - СКО

# Зимние композитные изображения



NIR канал Terra-MODIS

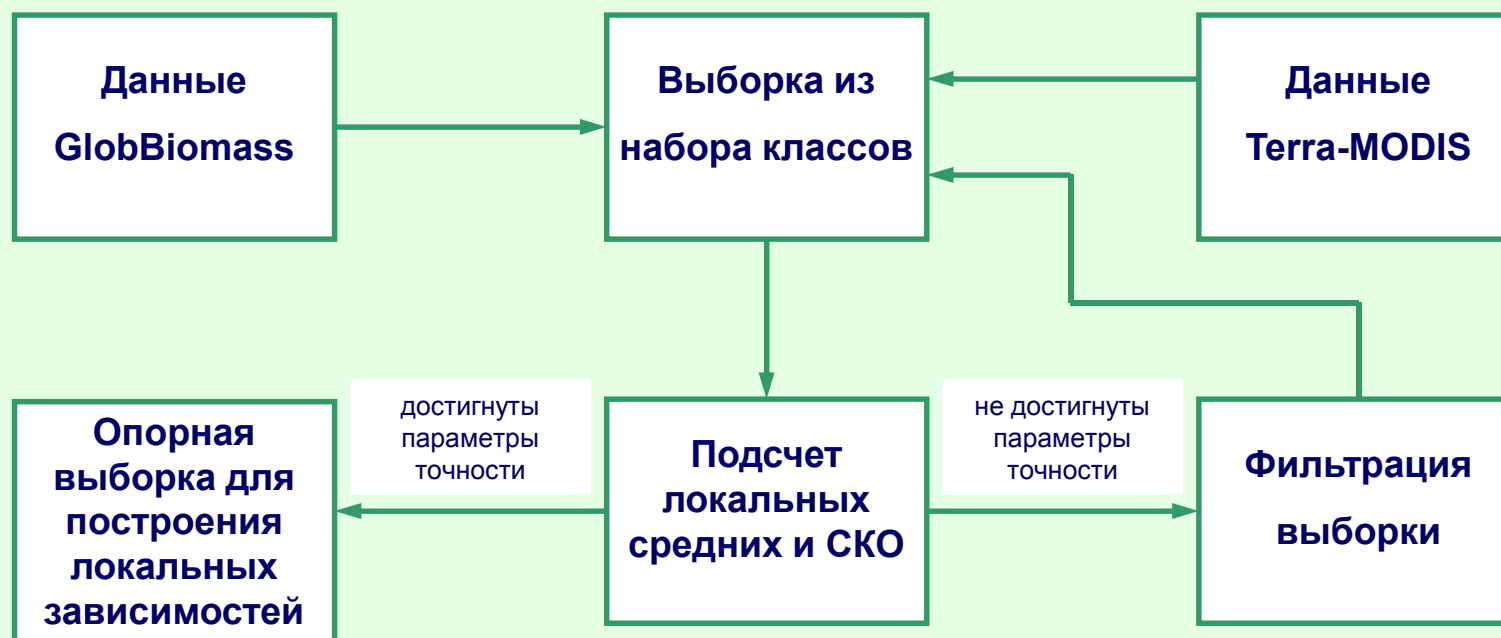
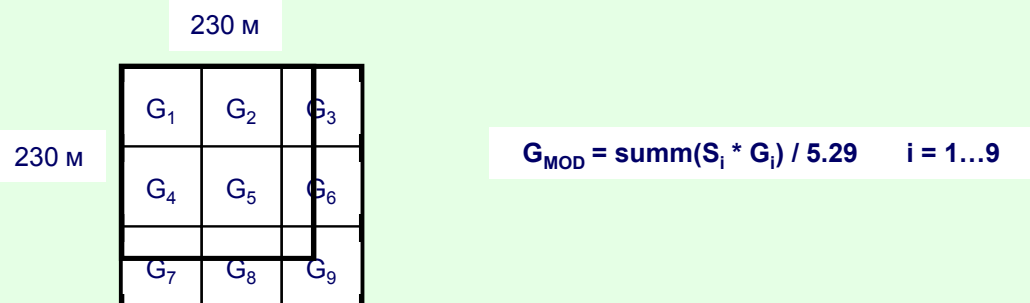
# Взаимосвязь КСЯ и объема стволовой древесины



Пример зависимости КСЯ покрытой снегом земной поверхности и объема стволовой древесины  
(данные BIOMASAR 1км)

# Построение опорной выборки запасов стволной древесины 2010 года

## Совмещение данных GlobBiomass и Terra-MODIS



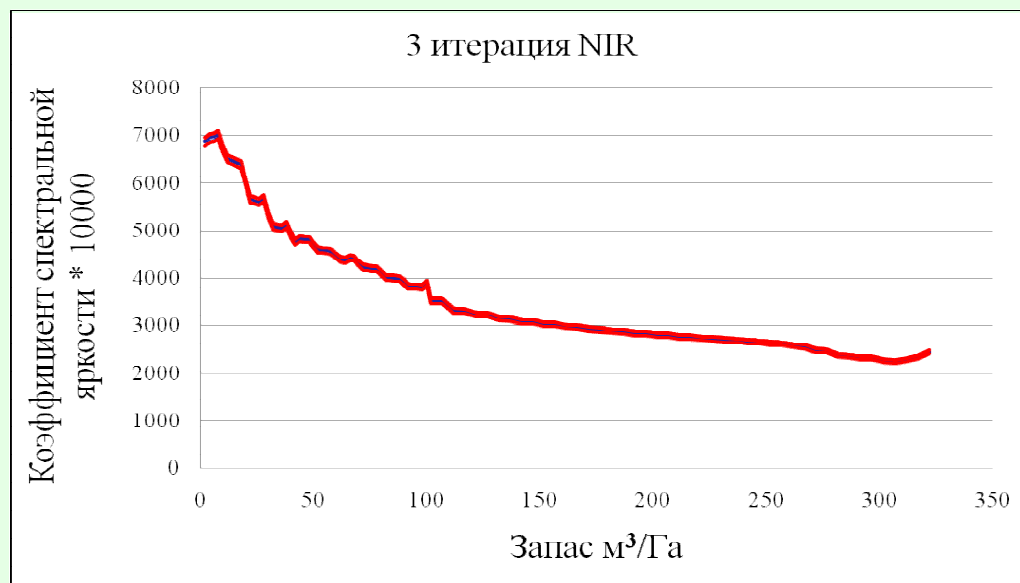
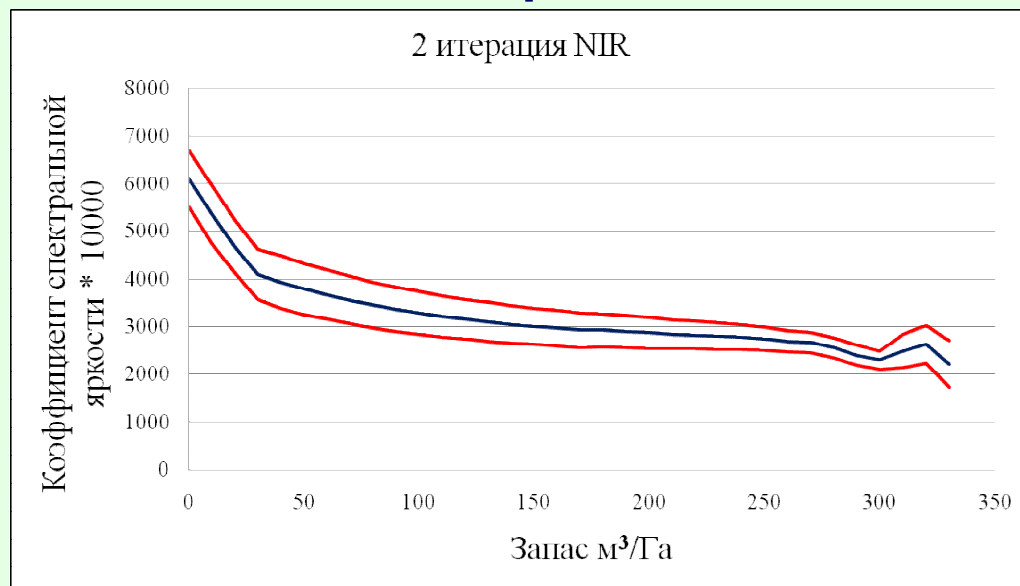
# Разбиение по группам пород

6 групп пород

- 1) Темнохвойные леса
- 2) Светлохвойные леса
- 3) Лиственничные леса и редины лиственницы
- 4) Береза, осина
- 5) Дуб, бук, клен, липа
- 6) Хвойный кустарник

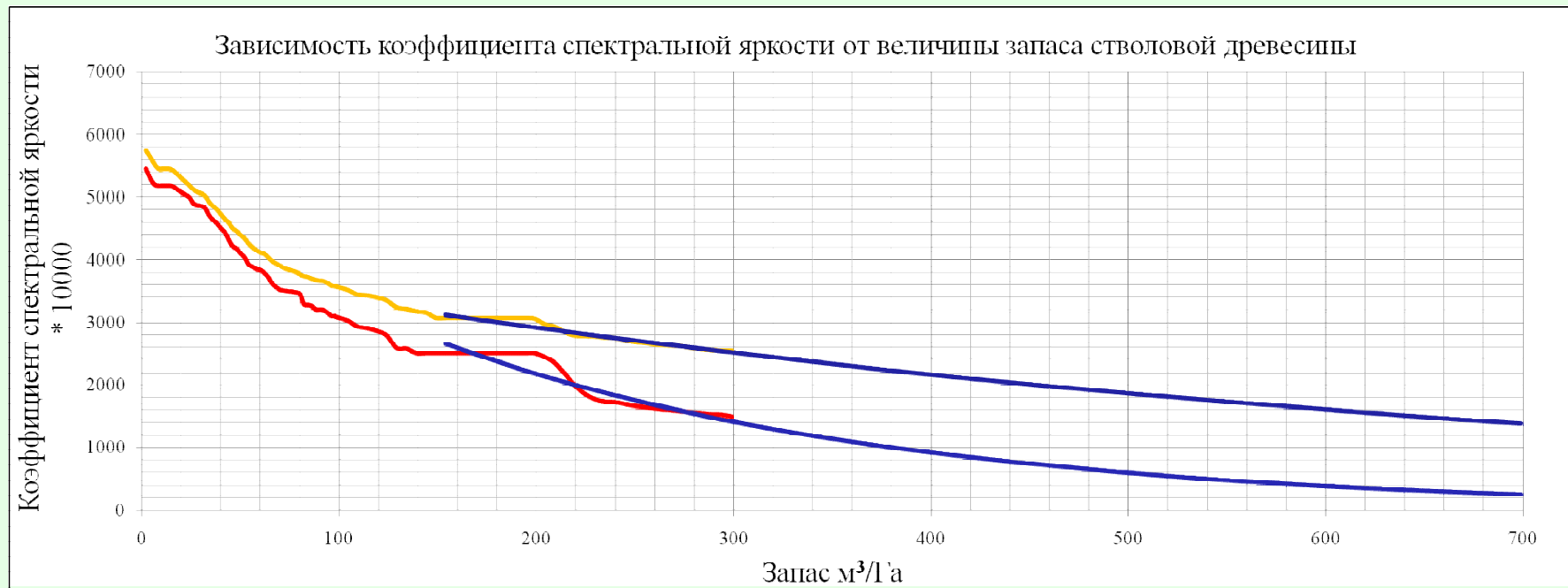


# Подготовка опорной выборки опорной выборки запасов стволковой древесины 2010 года



# Аппроксимация опорной выборки

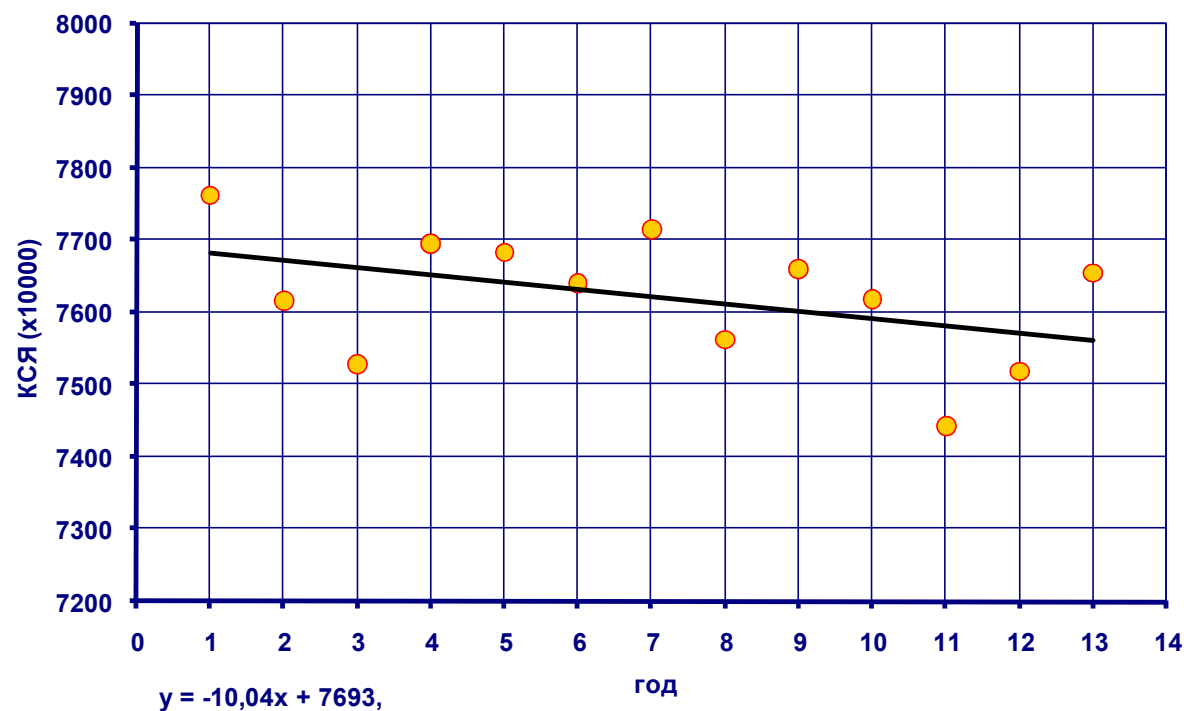
## Темнохвойные леса



Функция  $e^{(ax+b)}$ , данный вид зависимости обладает рядом преимуществ по сравнению с функциями  $ax+b$  или  $b+a/x$

# Деградация сенсора при измерении КСЯ

Средние значения КСЯ, полученные по безрастительной территории в зимний период наблюдений

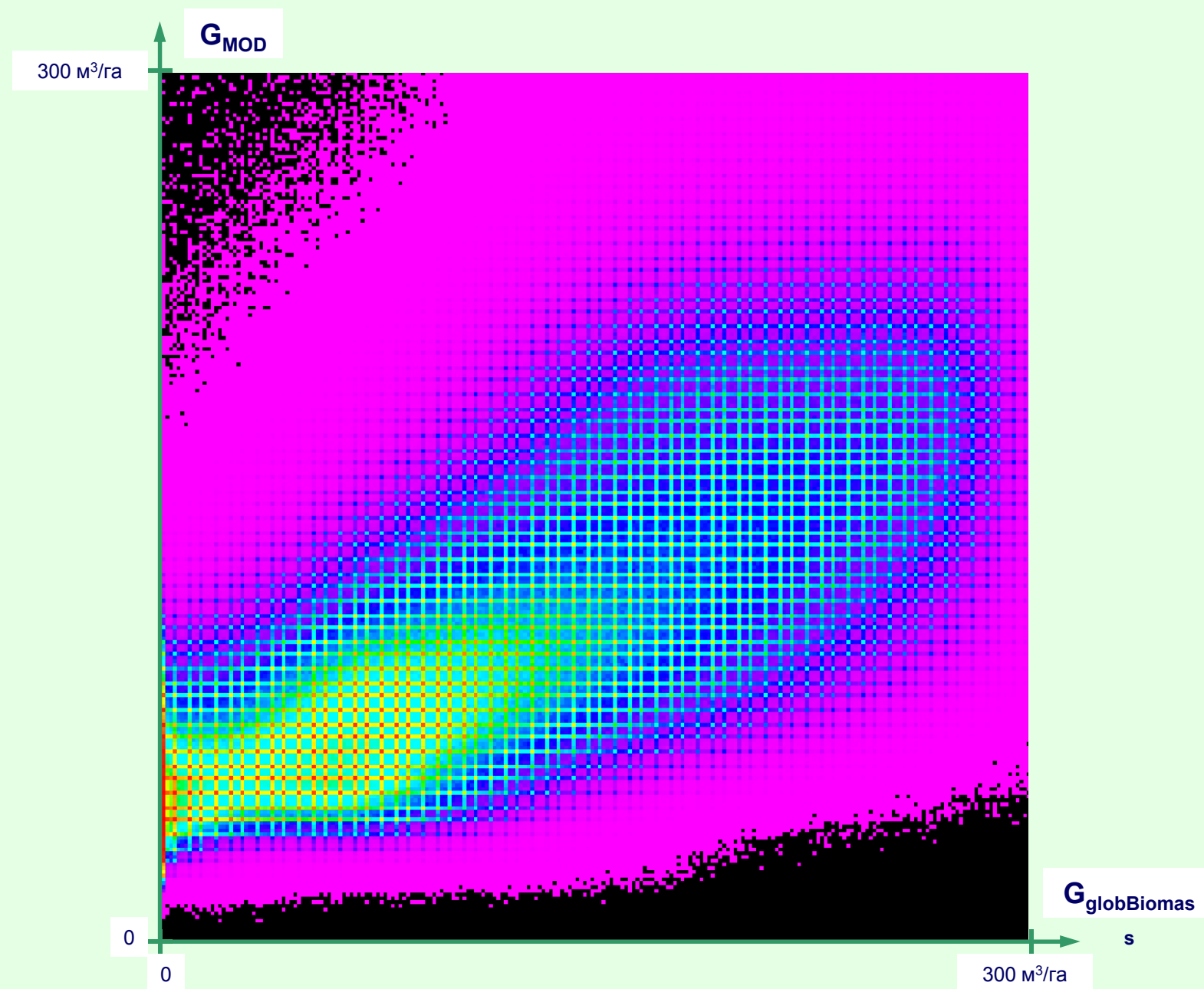


год	%
2001	0
2002	0,13
2003	0,26
2004	0,39
2005	0,53
2006	0,66
2007	0,79
2008	0,92
2009	1,06
2010	1,19
2011	1,32
2012	1,46
2013	1,59

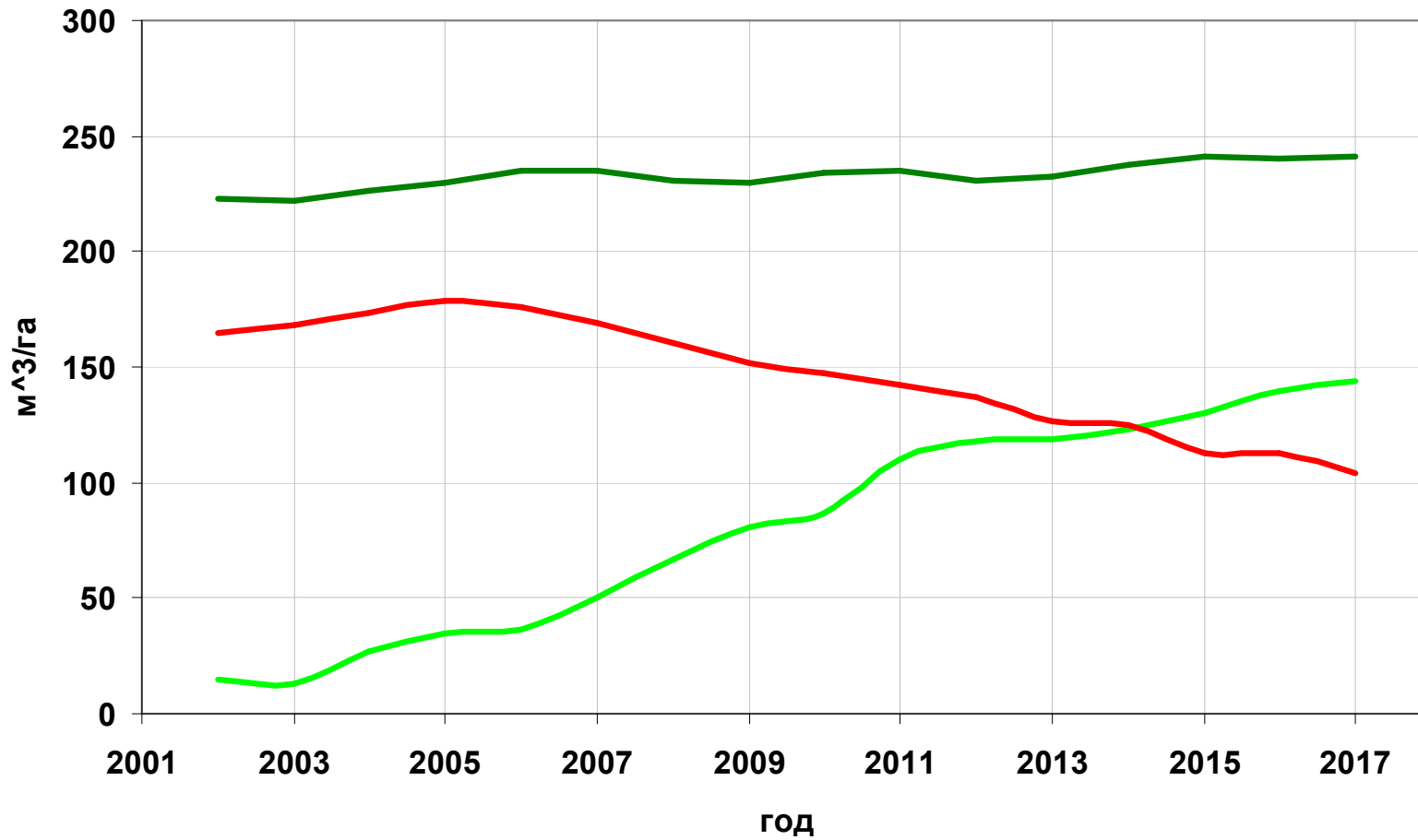
# Нормализация яркостных характеристик изображений различных лет



# Сопоставление с данными GlobBiomass



# Динамика величин запасов



примеры временных профилей в отдельных точках для демонстрации устойчивого роста, усыхания и восстановления лесов

# Заключение

- усовершенствован метод построения зимних композитных изображений снежного покрова
- разработан метод фильтрации входных данных о запасах стволовой древесины
- использован ряд групп пород
- исследовано применение экспоненциальной функции аппроксимации больших величин запасов стволовой древесины
- построен набор табличных функций для представления яркостных характеристик в величины запаса стволовой древесины
- разработан метод межгодовой нормализации композитных изображений снежного покрова

Работа выполнена в рамках государственного контракта Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от "14" июня 2019 г. на тему: «Разработка технологий автоматизированной обработки спутниковых данных дистанционного зондирования Земли для создания и поддержки информационных сервисов мониторинга лесных ресурсов и охотничьих угодий России». № соглашения ЭБ 075-15-2019-1374, внутренний номер соглашения № 05.577.21.0294, уникальный идентификатор проекта RFMEFI57718X0294.