

Связь объемов пулов углерода почв с
бюджетом углерода лесных районов РФ
на основе симуляций
с использованием CBM-CFS3

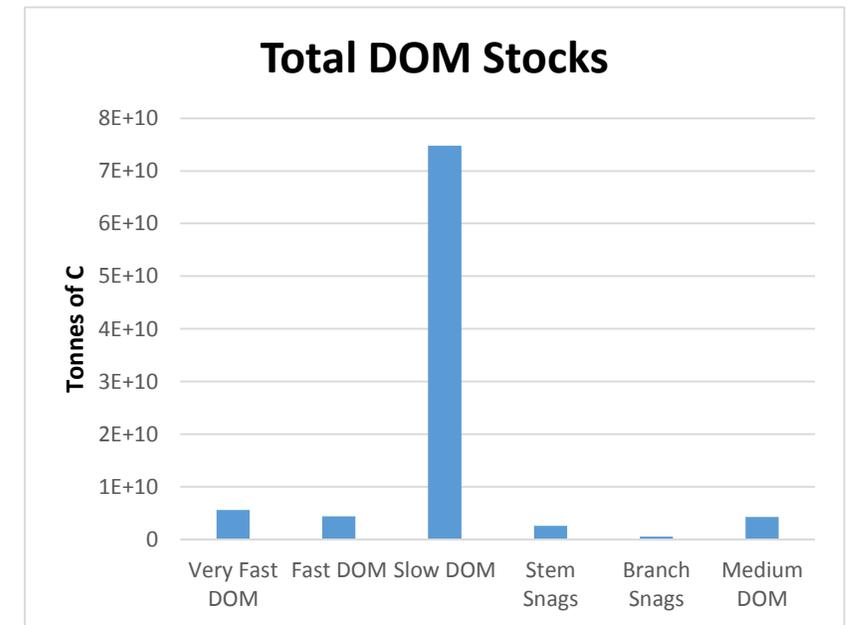
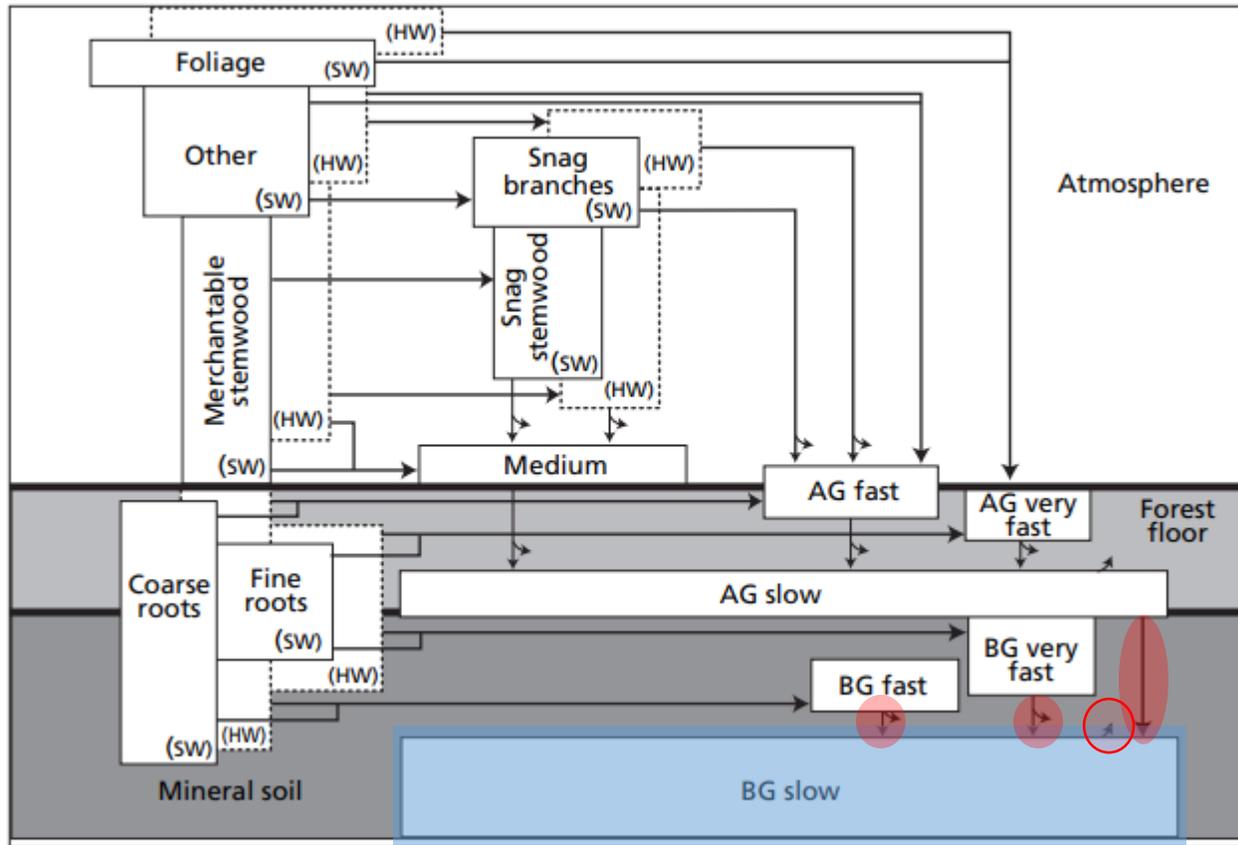
В.И. Грабовский, О.В. Честных

Как объем пулов почвенного углерода влияет на углеродный баланс лесных экосистем?

- Короткий ответ на вопрос, вынесенный в заголовок, - НИКАК (при прочих равных, естественно).
- Доклад посвящен комментариям и пояснениям к этому ответу.

Carbon Budget Model of Canadian Forest Sector (CBM-CFS3).

AG – Above Ground
 BG – Below Ground
 HW – hardwood
 SW – softwood
 DOM – Dead Organic Matter



Лесные районы РФ



- Алтае-Саянский горно-таежный район, 22
- Алтае-Саянский горнолесостепной район, 23
- Байкальский горный лесной район, 24
- Восточно-Сибирский район притундровых лесов и редкостойной тайги, 20
- Восточно-Сибирский таежный мерзлотный район, 21
- Дальневосточный лесостепной район, 31
- Дальневосточный район притундровых лесов и редкостойной тайги, 27
- Дальневосточный таежный район, 29
- Забайкальский горномерзлотный район, 25
- Забайкальский лесостепной район, 26
- Западно-Сибирский подтаежно-лесостепной район, 15
- Западно-Сибирский равнинный таежный район, 14
- Западно-Сибирский район притундровых лесов и редкостойной тайги, 13
- Камчатский район, 28
- Лесостепной район европейской части РФ, 6
- Приамурско-Приморский хвойно-широколиственный район, 30
- Приангарский район, 18
- Район полупустынь и пустынь европейской части РФ, 8
- Район притундровых лесов и редкостойной тайги Европейско-Уральской части РФ, 1
- Район степей европейской части РФ, 7
- Район хвойно-широколиственных лесов европейской части РФ, 5
- Северо-Кавказский горный район, 9
- Северо-Уральский район, 10
- Северо-таежный район европейской части РФ, 2
- Средне-Уральский район, 11
- Средне-таежный район европейской части РФ, 3
- Среднесибирский плоскогорный таежный район, 17
- Среднесибирский подтаежно-лесостепной район, 19
- Среднесибирский район притундровых лесов и редкостойной тайги, 16
- Тундра, 0
- Южно-Уральский район, 12
- Южно-таежный район европейской части РФ, 4

Источники данных

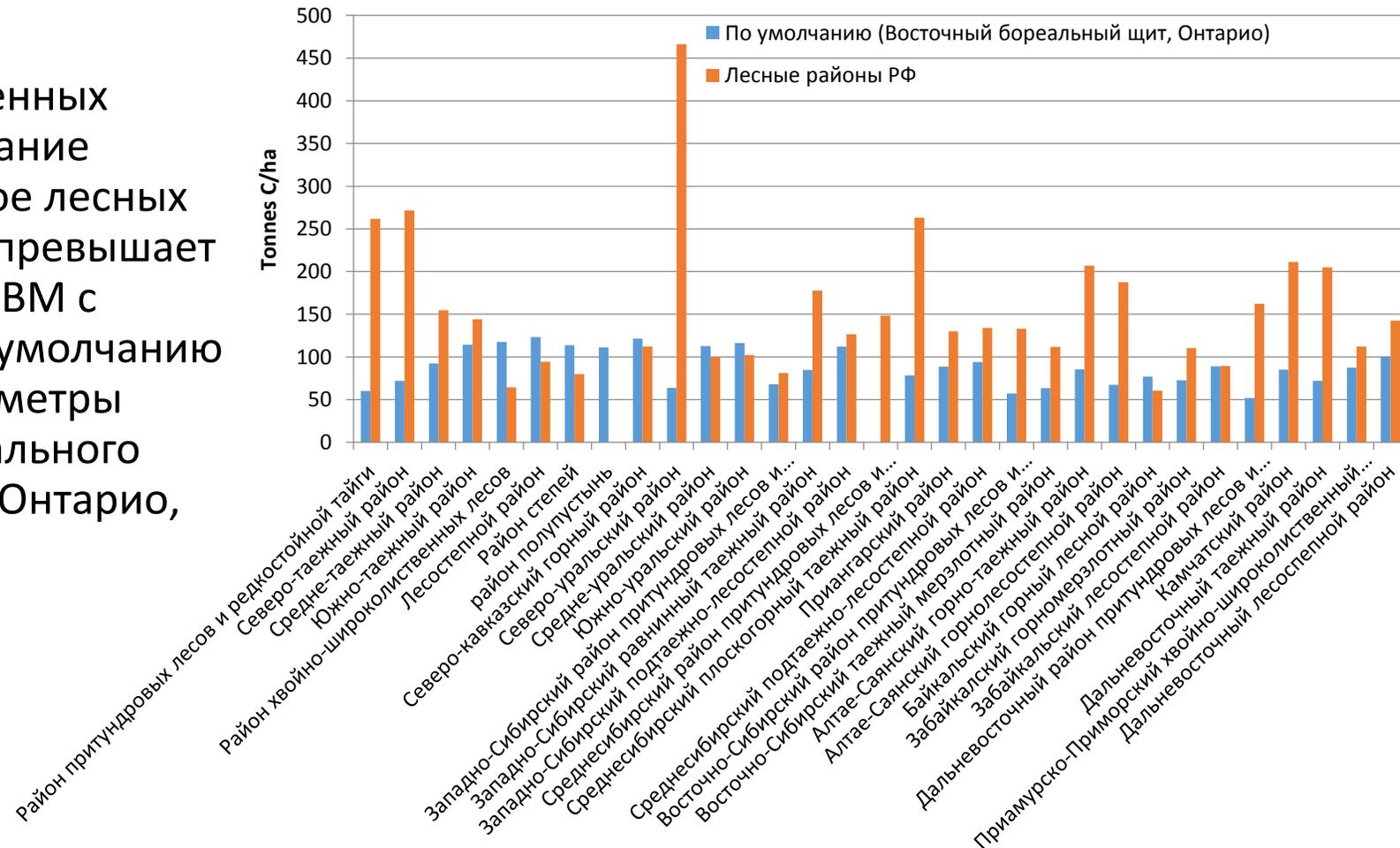
- Государственный учет лесного фонда (ГУЛФ) от 2008 г
- База данных почвенных разрезов (Честных, Замолодчиков, 2018)
- Пересчет запасов почвенного углерода на лесные районы (Честных и др., 2020).

Честных О.В., Замолодчиков Д.Г. БД «Почвенные характеристики Северной Евразии», свидетельство о гос. регистрации БД в Федеральной службе интеллектуальной собственности № 2018621164 от 17.05.2018 г.

Честных О.В., Грабовский В.И., Замолодчиков Д.Г. Углерод почв лесных районов европейско-уральской части России. // Вопросы лесной науки, 2020. Том 3, № 2, с. 1-15.

Пулы подземной мертвой органики по лесным районам РФ (BG DOM pools)

По данным почвенных разрезов содержание углерода в 1м слое лесных почв РФ в 2 раза превышает рассчитанные в СВМ с параметрами по умолчанию (почвенные параметры восточного бореального щита провинции Онтарио, Канада)



Актуализация параметров медленного подземного пула MOB (Belowground Slow DOM)

Для каждого лесного района параметр скорости разложения пула MOB был подобран так, чтобы объем пула соответствовал эмпирическому из БД по лесным районам.

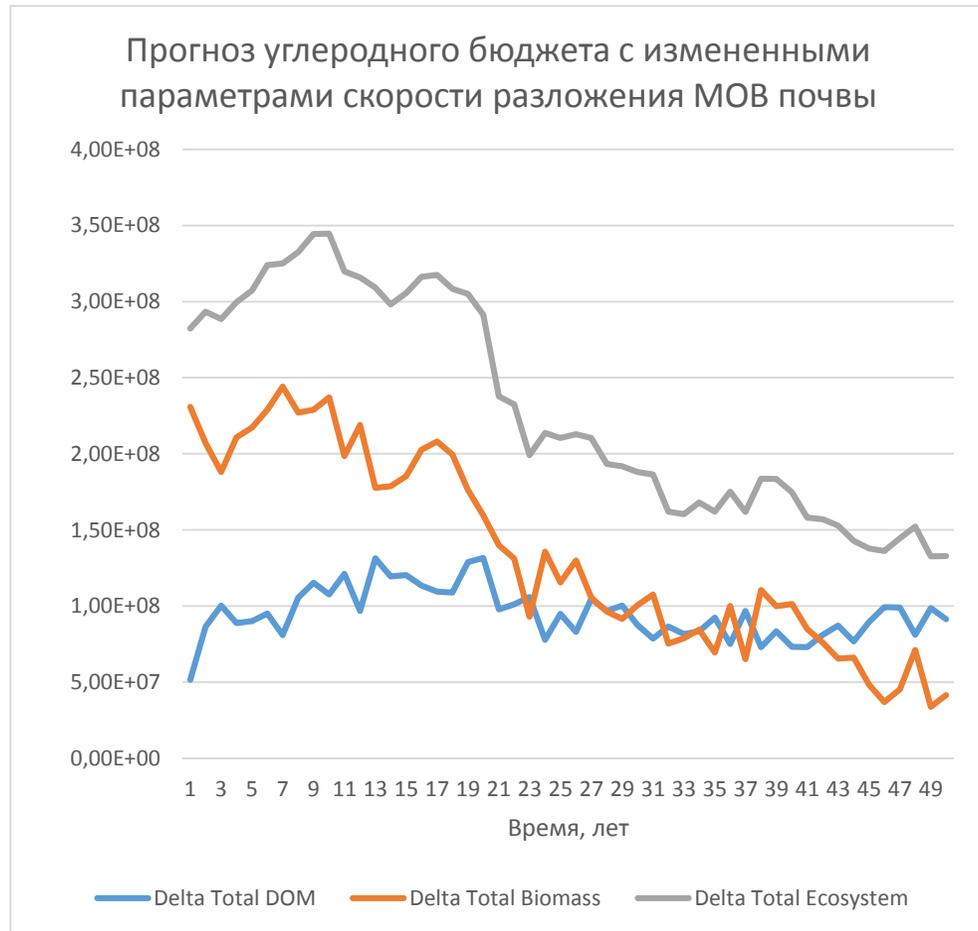
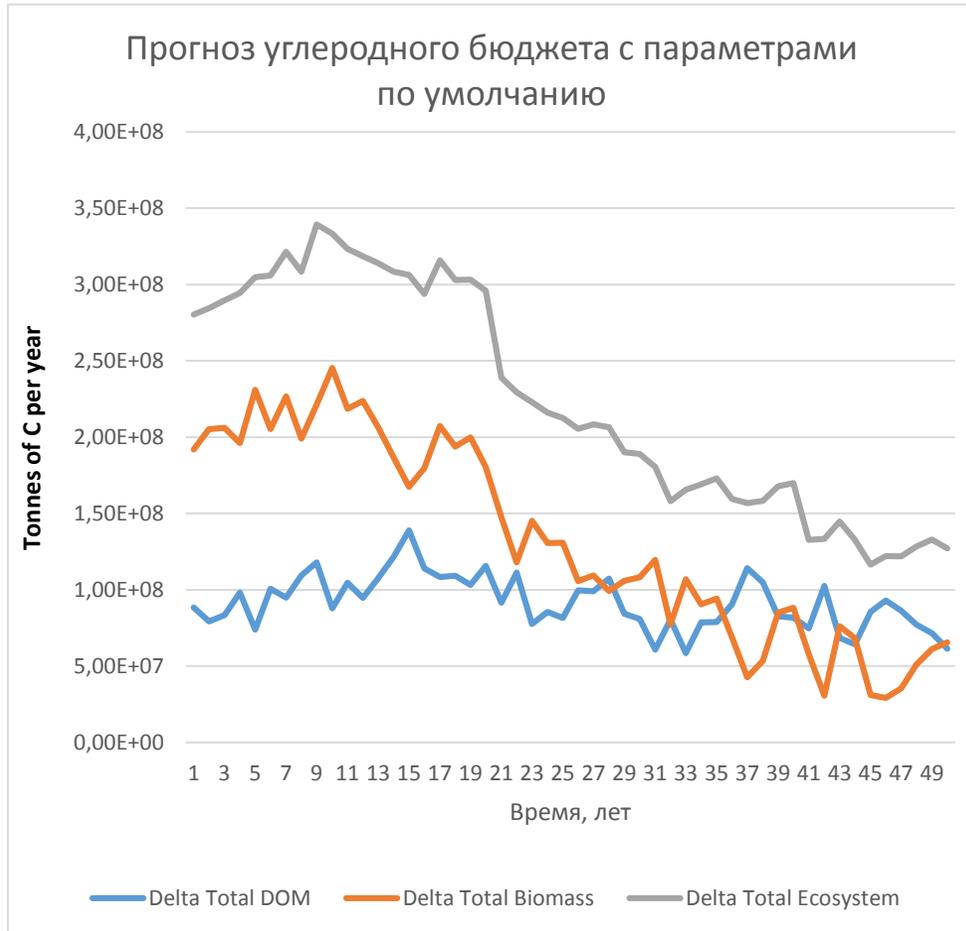
The screenshot shows the 'Assumption Composers' software interface. The 'DOM Turnover' tab is active. On the left, a list of assumptions includes 'Default DOM Turnover Assumption 1', which is selected. The right panel shows the configuration for this assumption:

- Soil Pool:** Belowground Slow DOM
- Decay Rate:**
 - Decay rate of organic matter at the reference temperature: 0,0033
 - Maximum decay rate multiplier for the soil pool type (softwood): 1
 - Maximum decay rate multiplier for the soil pool type (hardwood): 1
- General:**
 - Reference mean annual temperature for decay rate (°C): 10
 - q10 (°C): 1
 - Proportion of carbon transferred from soil pools to the the atmosphere: 1

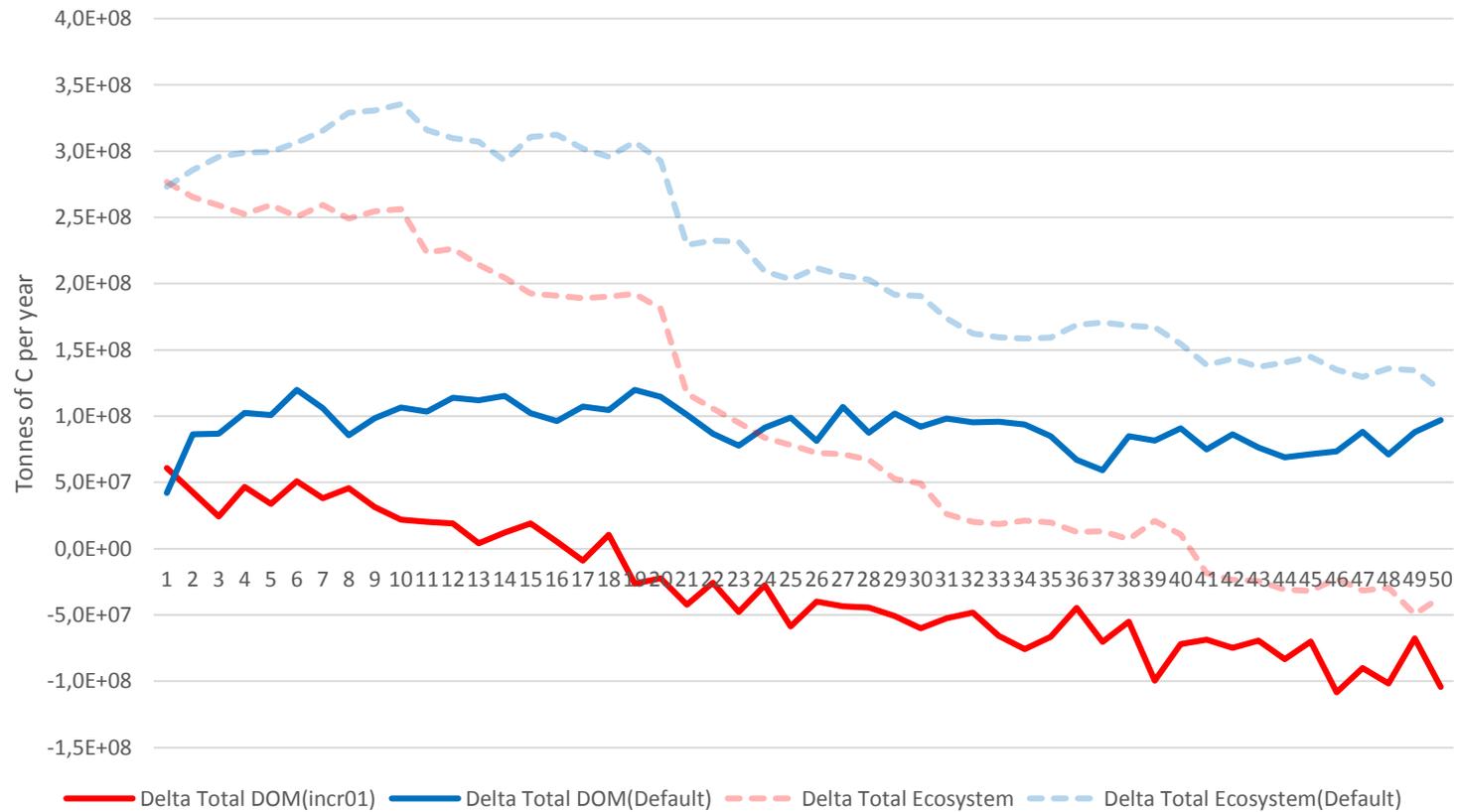
Проведены численные эксперименты со следующими параметрами:

1. Климат неизменный базовый. Скорость разложения МОВ почв (и объем пулов МОВ) – по умолчанию.
2. Климат неизменный базовый. Скорость разложения МОВ скорректирована для каждого лесного района для приведения в соответствие запасов МОВ почв с БД по лесным районам.
3. Среднегодовые температуры растут в среднем на 0,1 градус в год. Скорость разложения МОВ почв – по умолчанию
4. Среднегодовые температуры растут в среднем на 0,1 градус в год. Скорость разложения МОВ скорректирована для каждого лесного района для приведения в соответствие запасов МОВ почв с БД по лесным районам.

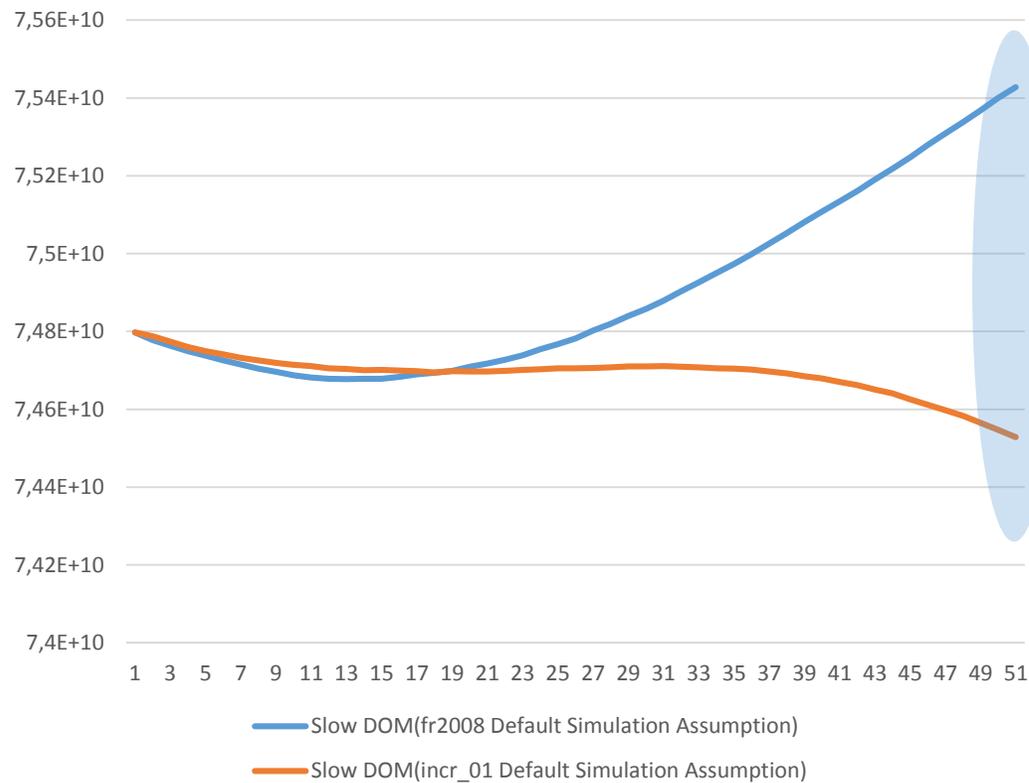
Сценарии 1 и 2. Климат базовый, неизменный.



Бюджет углерода в сценариях с текущим климатом (Default) и с повышением температуры на 0,1 градуса в год

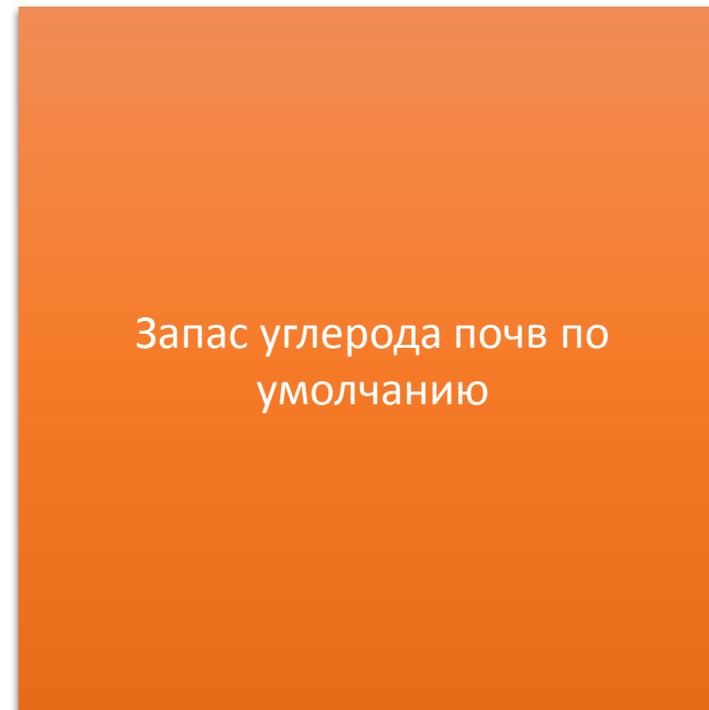
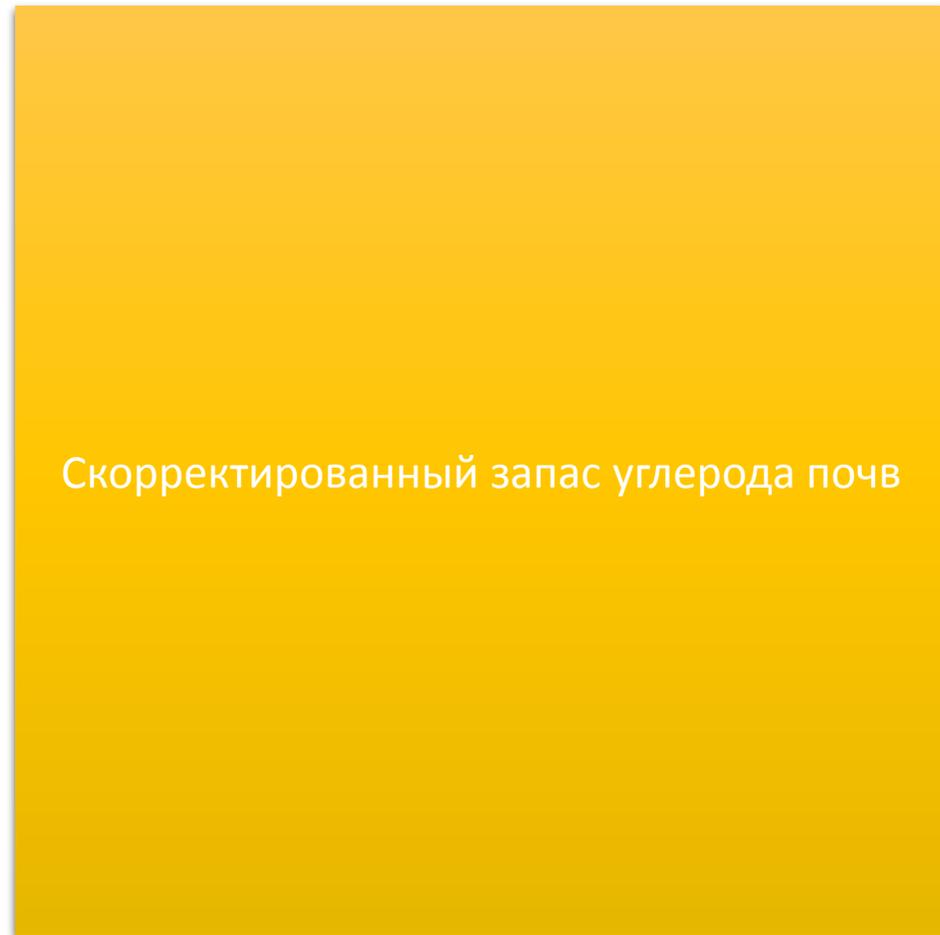


Изменения запаса углерода VG slow DOM при разных климатических сценариях.



Разница запасов
МОВ почвы
составляет
1,2%

Масштабы запасов углерода почв и текущего бюджета углерода лесов РФ



Текущий бюджет углерода лесов РФ (~ 300 млн. т. в год)



Заключение

- Поскольку бюджет углерода лесов более чем на 2 порядка величин меньше, чем запас углерода почв, то даже при экстремальных, выходящих за рамки ожидаемых, климатических изменений, истощение запасов почвенного углерода в обозримом будущем (сотни лет) произойти не может, а поэтому, **величина запаса углерода почв не может повлиять на общий углеродный бюджет лесных экосистем.**
- Существенное влияние на бюджет углерода оказывает активность почвенной биоты. Ее повышение с увеличением температуры приводит к эмиссии почвенного углерода. Отсюда, следует, что увеличение секвестрации углерода в почв может быть достигнуто сокращением дыхания почвенной биоты.