

**Блок “Оценка запасов углерода в почвах бореальных экосистем Западной Сибири с использованием баз данных и дистанционных исследований”**

*Институт почвоведения и агрохимии СО РАН*

**Координатор проекта:**

директор ИПА СО РАН, д.б.н. К.С. Байков

**Исполнители:**

д.б.н., проф. Титлянова А.А., к.б.н. Кудряшова С.Я., к.б.н. Дитц Л.Ю., к.б.н. Косых Н.Н., к.б.н. Шибарева С.В., к.б.н. Махатков И.Д.

**2009**



# Soil Carbon

**В решении проблем глобальных изменений климата оценка функциональной роли почвенного покрова в биосфере относится к числу приоритетных и актуальных задач.**

**Почвы, так же как и растительный покров признаются наиболее чувствительными к изменениям климата и в свою очередь сами могут оказывать воздействие на климатические изменения по принципу обратной связи (Billings et al., 1982).**

**В значительной степени эти связи осуществляются через биогенный круговорот, масштабнее всего выраженный в цикле углерода.**

**Глобальный баланс углерода складывается из территориальных балансов, долговременных резервуаров углерода и соотношения стоков и источников CO<sub>2</sub>.**

**Согласно современным данным, в наземных биоценозах мира запасы Сорг оцениваются в 550 Гт (IPCC, 1990), а в экосистемах России – 40 Гт (Исаев А.С. и др., 1999).**

**Резервуары углерода в почвах и наземной растительности\***

Резервуар	Площадь, млн. км <sup>2</sup> (%)		Запасы Сорг, Гт (%)	
	Мир	Россия	Мир	Россия
Почвенный покров	146,6 (100)	16,9 (11,7)	1500 (100)	296 (19,7)
Наземная растительность	143,6 (100)	16,9 (11,7)	550 (100)	39,8 (7,2)

\*Заварзин Г.А., Кудеяров В.Н., 2006

**В целом, резервуары органического углерода России составляют 39.8 Гт в фитомассе лесов (Исаев и др. 1999) и 296 Гт в гумусе почв (Орлов Д.С. и др., 1995). Соответственно это 7.2% от 550 Гт фитомассы и 19.7% от 1500 Гт почвенного углерода в мире.**

**При оценке резервуаров следует учитывать время пребывания в них углерода:**

**зеленая фитомасса – 1 год,  
древесина – 100 лет,  
гумус почвы – более 1000 лет.**

## Запасы углерода в почвах Сибири

Расчеты запасов углерода проведены на основе базы данных “Органический углерод”, созданной под руководством А.А. Титляновой, которая включает величины содержания гумуса в 5850 и объемной массы в 2300 разрезах почвенного покрова Сибири (<http://gis-app.ict.nsc.ru/carbon/>)

Запас углерода в почвах Сибири составляет 199 Гт или 13% от мирового запаса (Титлянова и др., 1998)

В Западной Сибири наиболее высокие запасы органического углерода (до 800 т/га) характерны для почв болотных экосистем таежной зоны, которые занимают 30-34 % площади биоклиматических подзон.

Заболоченность биоклиматических подзон Западной Сибири.

Составлена по Типологической карте болот Западно-Сибирской равнины, 1976  
(West Siberian Peatlands ..., 2007)

Биоклиматические подзоны	Площадь. млн.га	Площади заняты болотами	
		млн.га	% от площади подзоны
северная тайга	58,2	17,8	30,6
средняя тайга	56,5	19,5	34
южная тайга	42,8	14,1	32

## **Ключевые участки**

**В исследованиях по оценке запасов углерода особенно актуальными являются материалы детального дешифрирования, выполненные в рамках экосистем, типичных ландшафтов и природных комплексов с учетом пространственных характеристик территории и свойств почв.**

**Отработка использования дистанционной информации для оценки запасов Сорг была проведена на ключевых участках таежной зоны Западной Сибири: Северо-Сосьвинской возвышенности, Кондинской и Приобской низменных равнин.**

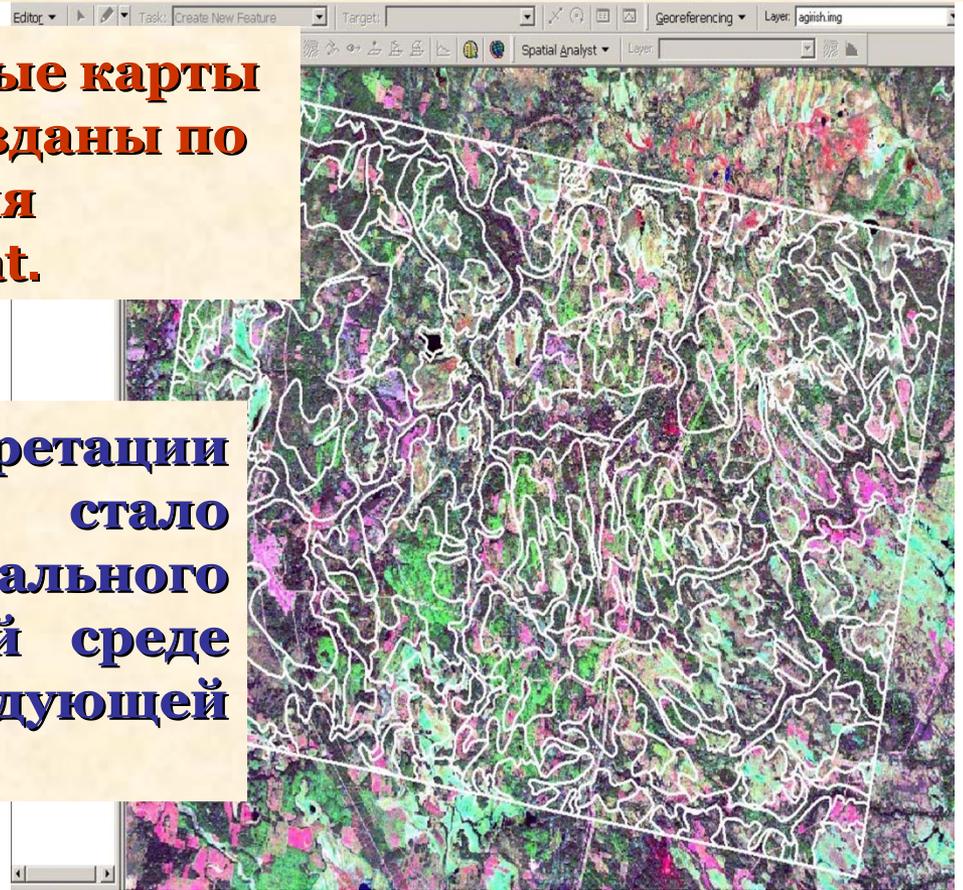
**Ключевые участки были выбраны с учетом принципов ландшафтного районирования. Метод основан на сопряженном анализе региональных структур, объективно отражающихся на космических снимках и фиксируемых на ландшафтно-типологических картах.**

**Индивидуальные геоморфологические единицы были выделены на космических снимках как обособленные по закономерной композиции структурных элементов и по отчетливо дешифрируемым природным и антропогенным факторам дифференциации почвенного покрова.**

# Среднемасштабное почвенное картографирование.

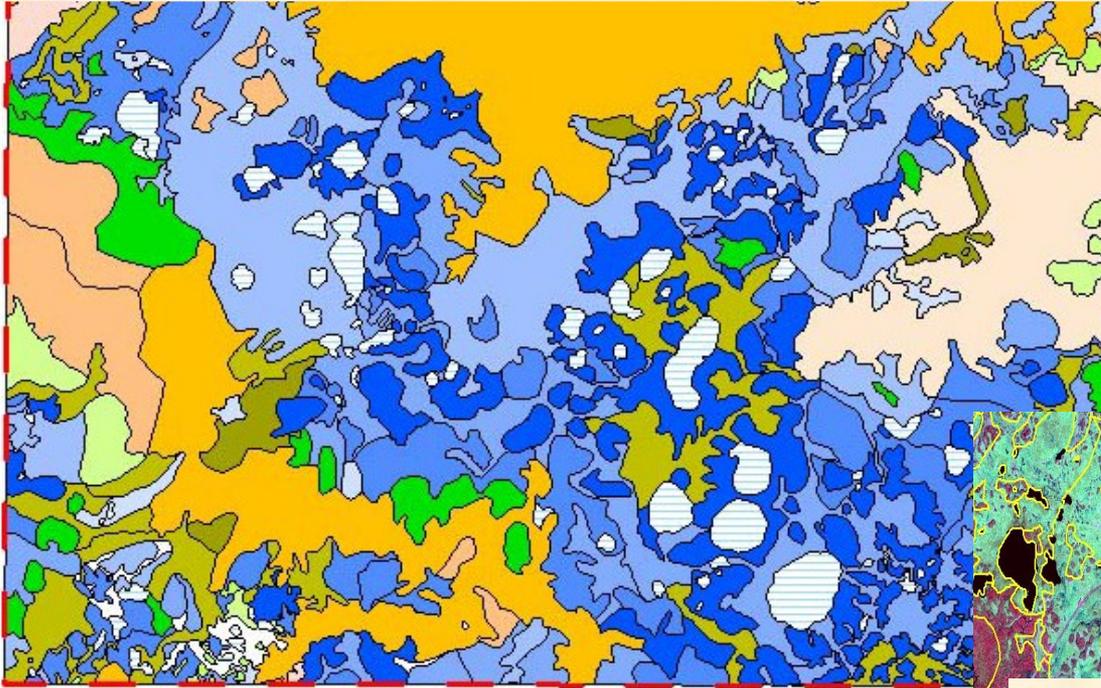
Среднемасштабные почвенные карты ключевых участков были созданы по материалам дешифрирования космических снимков Landsat.

Основным методом интерпретации космических снимков стало классифицирование спектрального изображения в программной среде Erdas Imagine с последующей векторизацией в ArcGis.

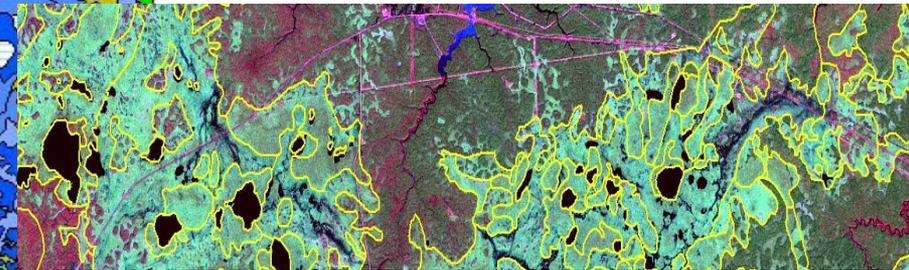


Инструментальным средством для создания цифровых моделей рельефа являлся специальный модуль TOPOGRID, дающий возможность представлять рельеф в виде триангуляционной модели (TIN) и сеточной модели (GRID).

# Запасы углерода в почвах ключевых участков



## Почвенная карта ключевого участка Приобской низменной равнины



-  Аллювиальные болотные торфяные
-  Болотные верховые торфянисто-глеевые
-  Болотные верховые торфяно-глеевые
-  Болотные верховые торфяные маломощные
-  Болотные верховые торфяные мощные
-  Болотные верховые торфяные среднемощные
-  Болотные низинные торфяно-глеевые
-  Озеро, пруд
-  Подзолистые грунтово-глеевые иллювиально-железистые мелкие
-  Подзолы глеевые иллювиально-железистые мелкие
-  Подзолы глеевые иллювиально-железистые неглубокие
-  Подзолы иллювиально-железистые мелкие
-  Торфянисто-подзолистые глеевые мелкие
-  Торфянисто-подзолистые глеевые поверхностные
-  Торфяно-подзолистые глеевые иллювиально-железистые мелкие
-  Торфяно-подзолистые глеевые иллювиально-гумусовые мелкие

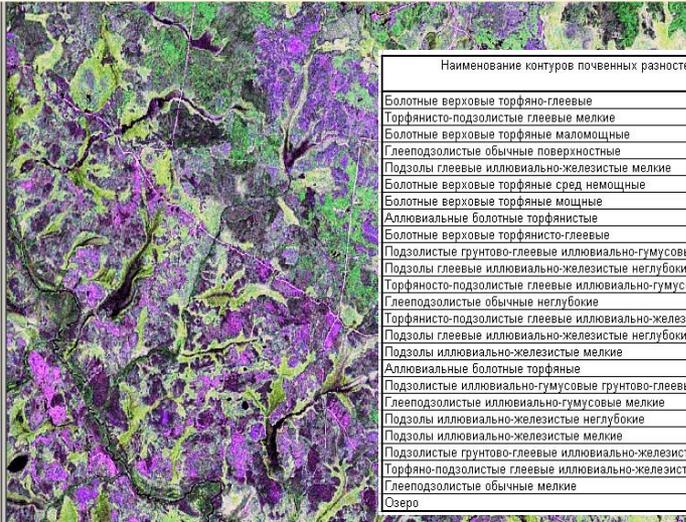
Общий запас углерода в почвах ключевого участка – 751,2 т С на выдел.

Почвы верховых торфяников занимают 53% от общей площади. Их вклад в бюджет углерода составляет более 82%.

Торфяные и торфянистые почвы низинных болот формируют 11% от общего запаса С орг

Вклад остальных почвенных типов около 3%.

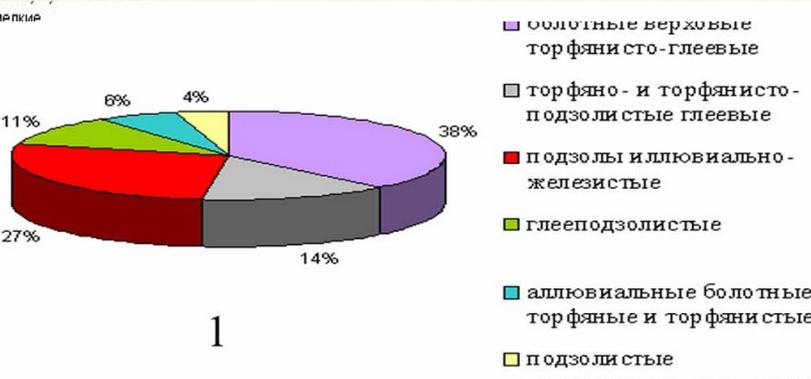
# Почвенная карта ключевого участка Кондинская низменность



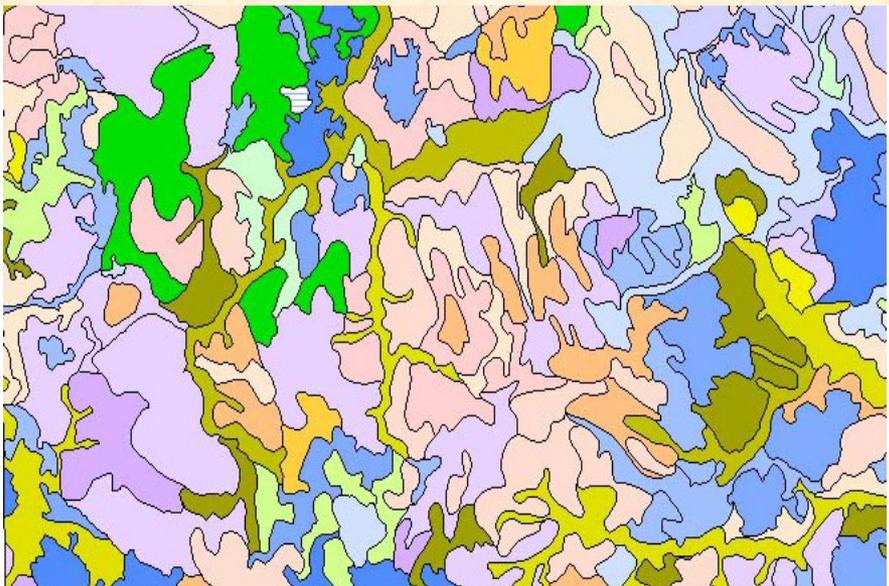
Наименование контуров почвенных разностей	Площади почвенных контуров		
	Общая	min	max
Болотные верховые торфяно-глеевые	179,1	0,8	26,8
Торфянисто-подзолистые глеевые мелкие	163,8	1,1	5,7
Болотные верховые торфяные маломощные	150,3	0,3	0,0
Глееподзолистые обычные поверхностные	140,5	0,1	10,5
Подзолы глеевые иллювиально-железистые мелкие	115,8	0,4	10,3
Болотные верховые торфяные сред немощные	104,5	0,3	6,6
Болотные верховые торфяные мощные	98,1	0,3	2,3
Аллювиальные болотные торфянистые	80,2	7,6	11,9
Болотные верховые торфянисто-глеевые	46,7	0,4	7,7
Подзолистые грунтово-глеевые иллювиально-гумусовые	44,1	2,3	6,4
Подзолы глеевые иллювиально-железистые неглубокие	30,7	3,2	3,5
Торфянисто-подзолистые глеевые иллювиально-гумусовые	29,4	1,0	14,6
Глееподзолистые обычные неглубокие	18,5	2,6	18,6
Торфянисто-подзолистые глеевые иллювиально-железистые	16,3	1,4	0,0
Подзолы глеевые иллювиально-железистые неглубокие	15,2	7,5	6,5
Подзолы иллювиально-железистые мелкие	14,1	2,7	13,3
Аллювиальные болотные торфяные	12,3		
Подзолистые иллювиально-гумусовые грунтово-глеевые	11,1	5,5	33,2
Глееподзолистые иллювиально-гумусовые мелкие	7,0	0,4	20,9
Подзолы иллювиально-железистые неглубокие	4,7	1,2	28,2
Подзолы иллювиально-железистые мелкие	3,5		
Подзолистые грунтово-глеевые иллювиально-железистые	2,9	0,6	0,0
Торфяно-подзолистые глеевые иллювиально-железистые	2,4		
Глееподзолистые обычные мелкие	2,0		
Озеро	38,2	0,6	18,1

**В почвах ключевого участка Кондинской низменности 27% площади занимают подзолы иллювиально-железистые и 38% торфяно- и торфянисто-болотные почвы. Общий запас углерода составляет 395,4 т С на выдел.**

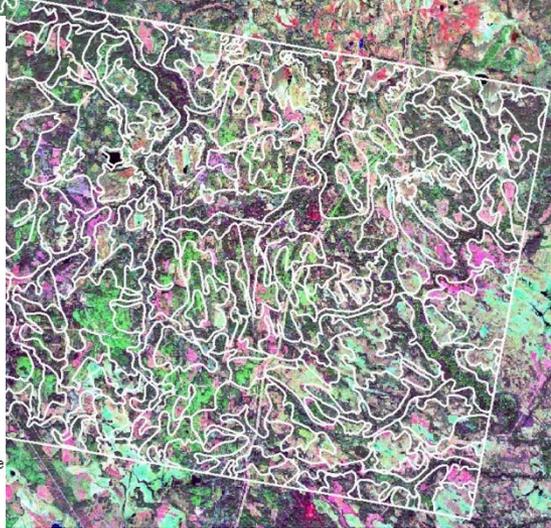
- А
- А
- Б<sub>1</sub>
- Б<sub>1</sub>
- Б<sub>1</sub>
- Б<sub>1</sub>
- Б<sub>1</sub>
- Б<sub>1</sub>
- Г
- Глееподзолистые обычные маломощные
- Глееподзолистые обычные
- Глееподзолистые обычные
- озеро
- Подзолистые грунтово-гле
- Подзолистые грунтово-гле
- Подзолистые иллювиальнс
- Подзолы глеевые иллювиа
- Подзолы глеевые иллювиа
- Подзолы иллювиально-жел
- Подзолы иллювиально-жел
- Торфянисто-подзолистые
- Торфянисто-подзолистые
- Торфяно-подзолистые глее
- Торфянисто-подзолистые



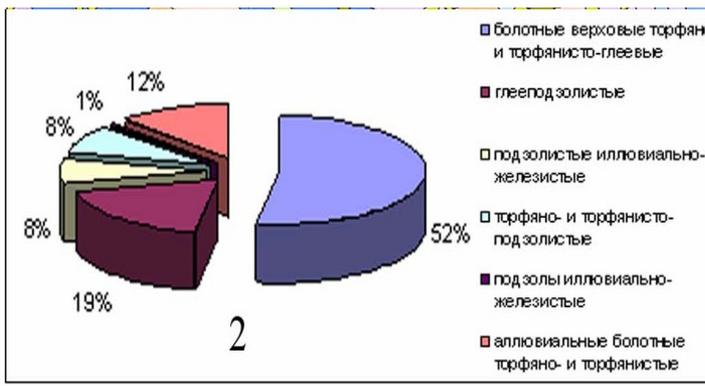
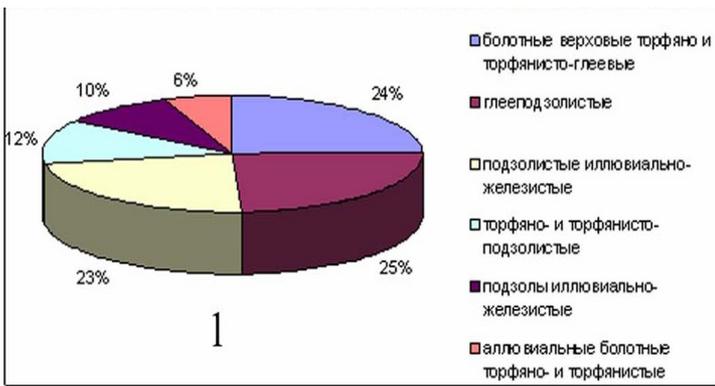
# Почвенная карта ключевого участка Северо-Сосьвинской возвышенности



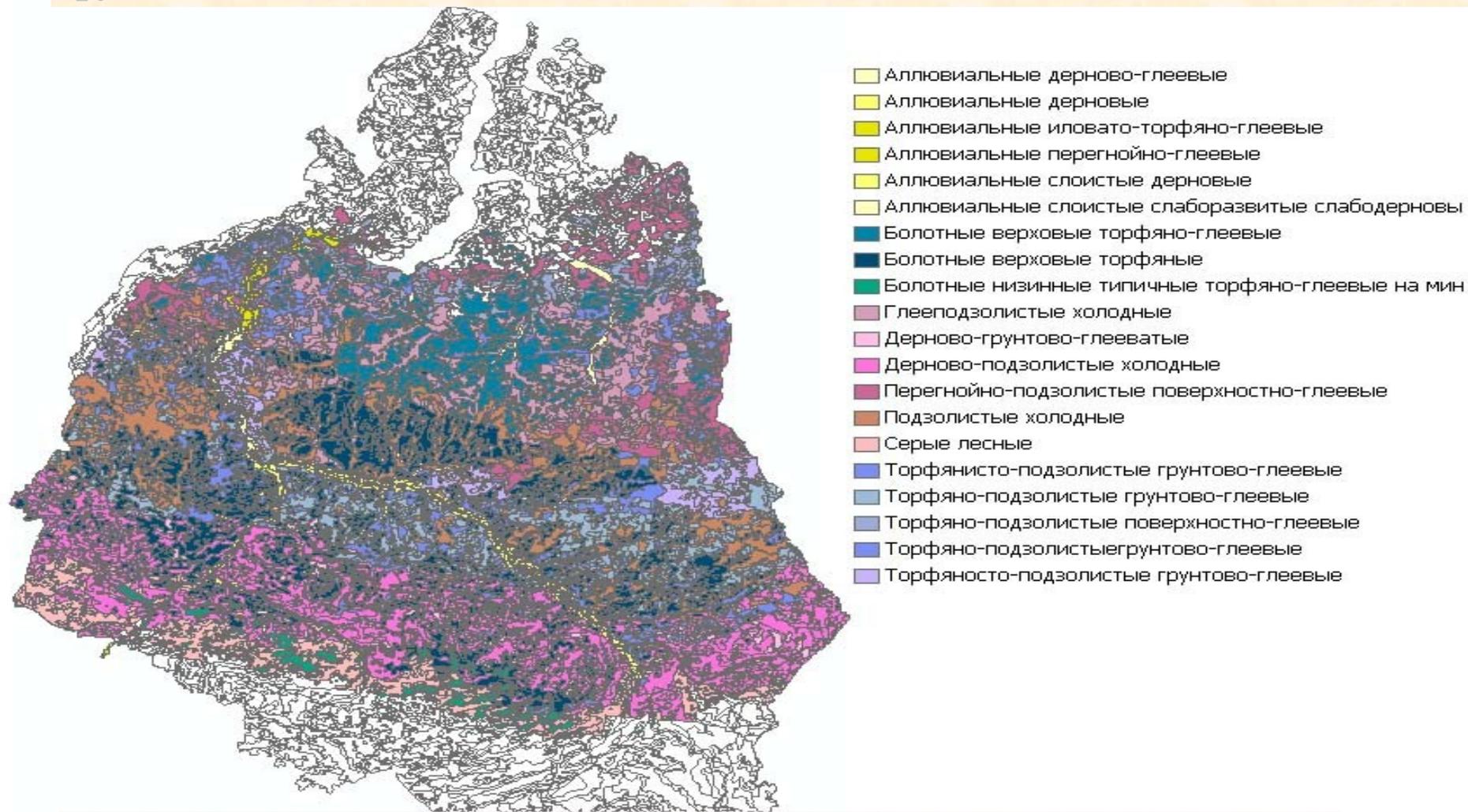
- Agirich\_soil - name
- Аллювиальные болотные торфянистые
  - Аллювиальные болотные торфяные
  - Болотные верховые торфянисто-глеевые
  - Болотные верховые торфяно-глеевые
  - Болотные верховые торфяные маломощные
  - Болотные верховые торфяные среднемощные
  - Болотные низинные торфяно-глеевые
  - Глеподзолистые контактно-глееватые мелкие
  - Глеподзолистые обычные мелкие
  - Глеподзолистые обычные неглубокие
  - Глеподзолистые обычные поверхностные
  - озеро
  - Подзолистые грунтово-глеевые иллювиально-гумусовые мелкие
  - Подзолистые грунтово-глеевые иллювиально-железистые мелкие
  - Подзолистые обычные мелкие
  - Подзолистые обычные неглубокие
  - Подзолистые поверхностно-глееватые мелкие
  - Подзолы глеевые иллювиально-железистые глубокие
  - Подзолы глеевые иллювиально-железистые неглубокие
  - Подзолы иллювиально-железистые мелкие
  - Подзолы иллювиально-железистые неглубокие
  - Торфянисто-подзолистые глеевые иллювиально-железистые мелкие
  - Торфянисто-подзолистые глеевые мелкие
  - Торфянисто-подзолистые глеевые поверхностные
  - Торфяно-подзолистые глеевые иллювиально-железистые мелкие



**Общий запас углерода в почвах ключевого участка – 163,3 т С на выдел, так почвы верховых торфяников, с высоким содержанием углерода занимают здесь небольшие площади (24%) на болотах вокруг озер, сформированных в криогенных формах рельефа.**



# Результаты выполнения плановых заданий 2009 г. по оценке запасов углерода в почвах бореальных экосистем Западной Сибири в рамках междисциплинарного интеграционного проекта фундаментальных исследований СО РАН № 50

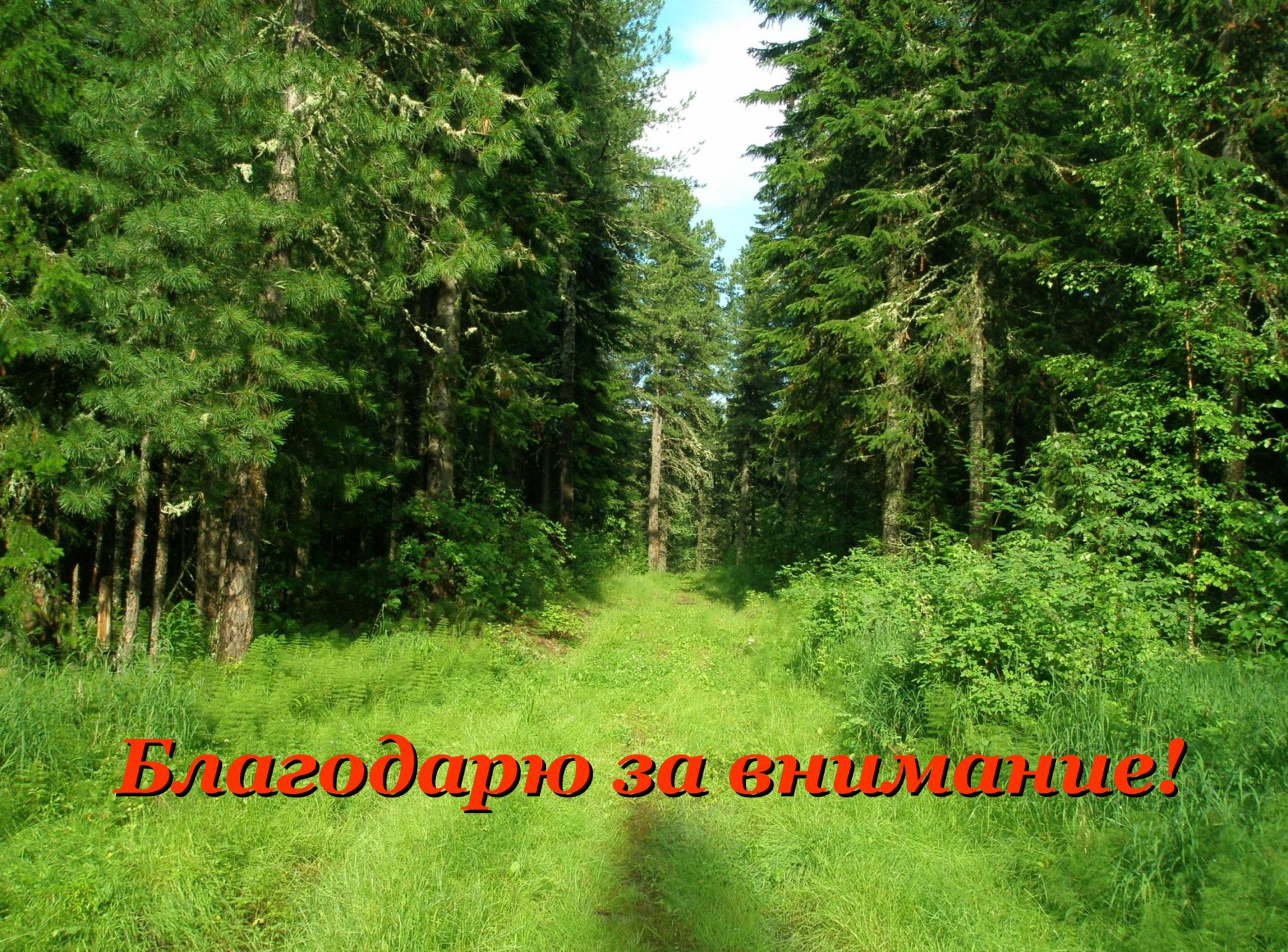


**Электронная карта почв бореальной зоны Западной Сибири**

## **Основные результаты**

**1. На основе генерализованной легенды карты ‘Растительность Западно-Сибирской равнины’ (1976), которая была предоставлена для использования Н.Б. Ермаковым (ЦСБС СО РАН), создана электронная основа тематического слоя ‘Почва’, содержащая в настоящее время 20 единиц легенды.**

**2. С использованием программного обеспечения, разработанного сотрудниками ИВТ СО РАН, для проведения оценок запасов углерода на основе баз данных и дистанционных исследований, создан макет карты запасов органического углерода в почвах бореальной зоны Западной Сибири.**

A photograph of a dense forest with tall, green pine trees. A path of tall grass leads from the foreground into the distance. The sky is visible through the trees at the top center.

***Благодарю за внимание!***