



Российский
научный фонд

РИТМ
УГЛЕРОДА



ИНСТИТУТ КОСМИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ РАН



Институт лесоведения
Российской академии наук

Вторично обводненные неиспользуемые
осушенные торфяники в задачах по смягчению
изменения климата

Медведева М.А., Иткин В.Ю.

XXII международная конференция
"СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ
ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА"

13 ноября 2024

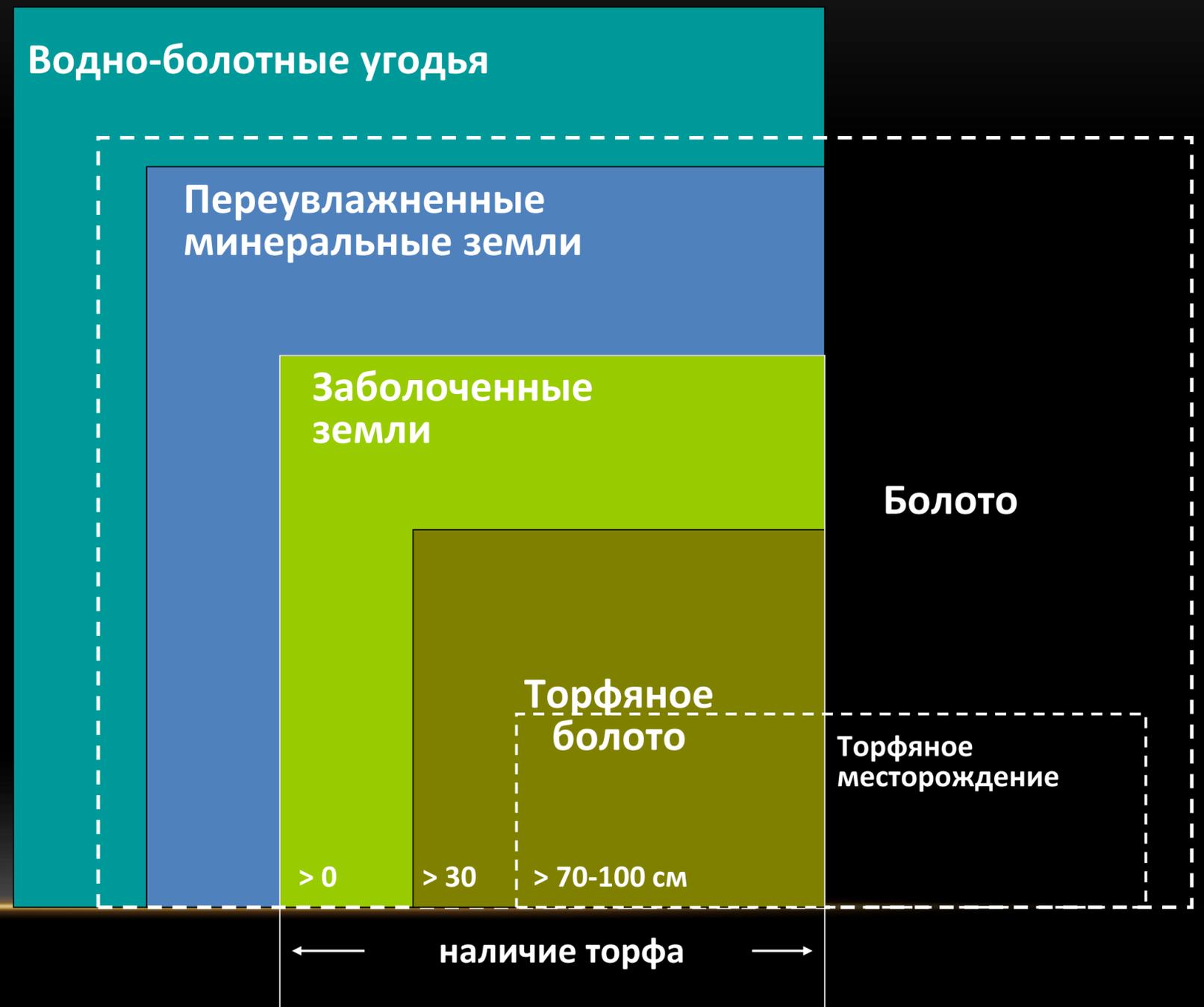


ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Торф – осадочная рыхлая горная порода, находящая применение как горючее полезное ископаемое. Торф образуется в процессе естественного отмирания и неполного распада болотных растений в условиях избыточного увлажнения и затруднённого доступа воздуха.

Болото – природное образование, занимающее часть земной поверхности и представляющее отложения торфа, насыщенные водой и покрытые специфической растительностью (ГОСТ 19179-73).

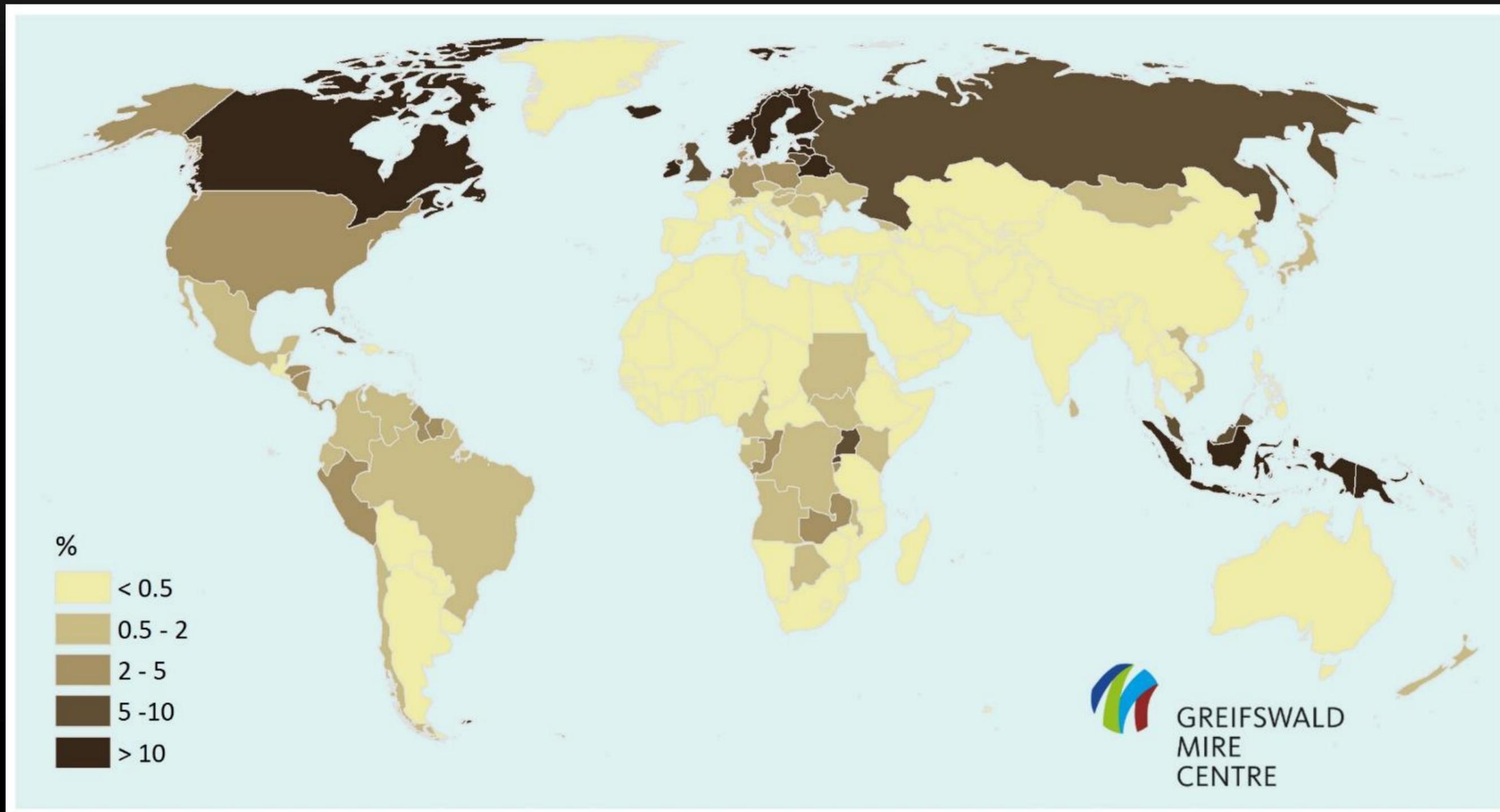
В некоторых областях знания сохраняется взгляд, что наличие торфяной залежи не является обязательным атрибутом болота, и для исключения семантических разночтений при межотраслевом взаимодействии было предложено использование термина “торфяное болото”, ставшего привычным в последние годы.



При отраслевом, научном и обыденном рассмотрении термин «болото» может включать разные природные объекты



ГЛОБАЛЬНАЯ КАРТА ТОРФЯНИКОВ



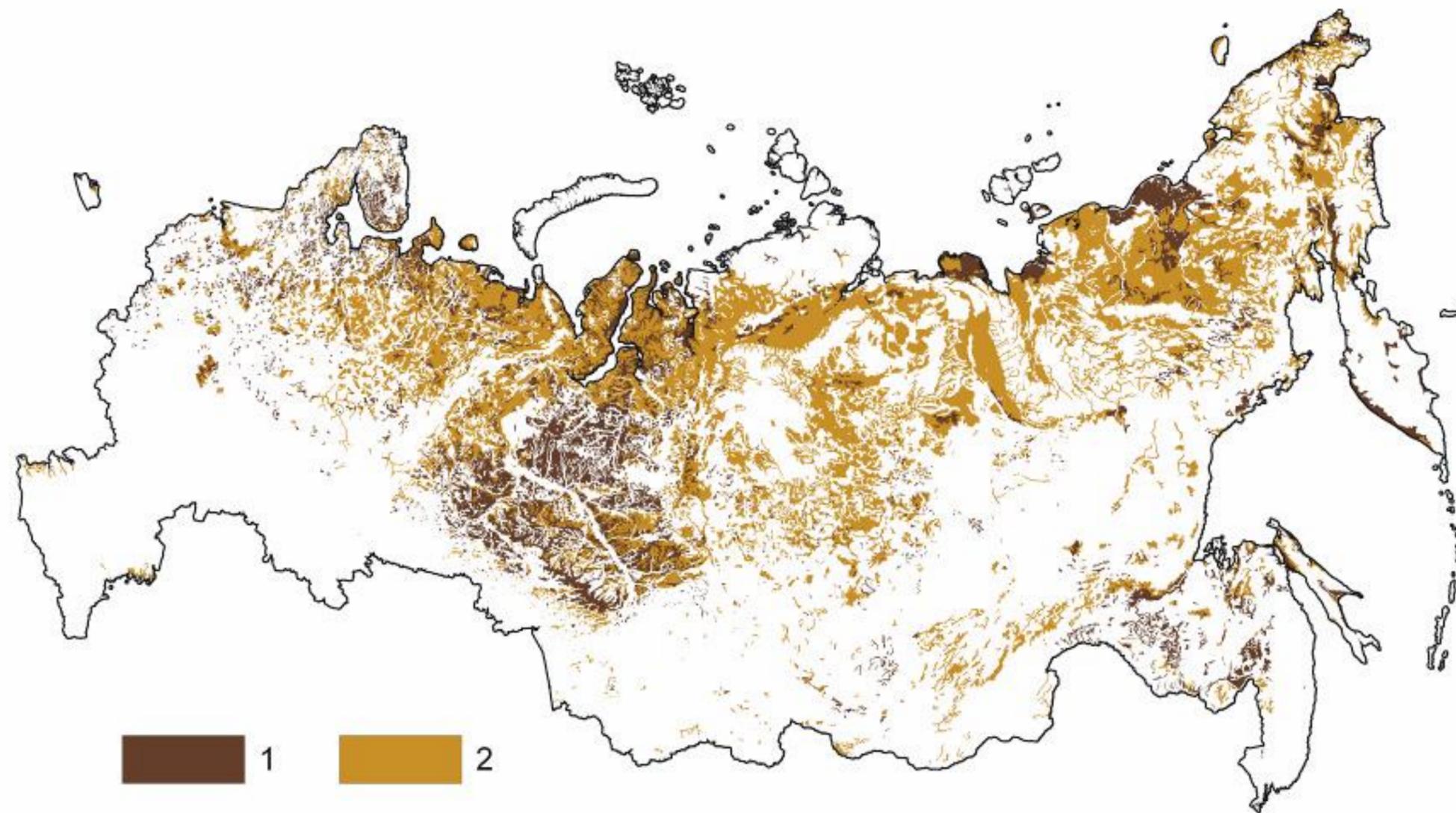


КАРТА БОЛОТ И ЗАБОЛОЧЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

ИНСТИТУТ ЛЕСОВЕДЕНИЯ
Российской академии наук

© «ГИС «Болота России»

Распространение торфяных болот (торф >30 см, 8%) и
мелкоотторфованных заболоченных земель (< 30 см, 12 %) в России





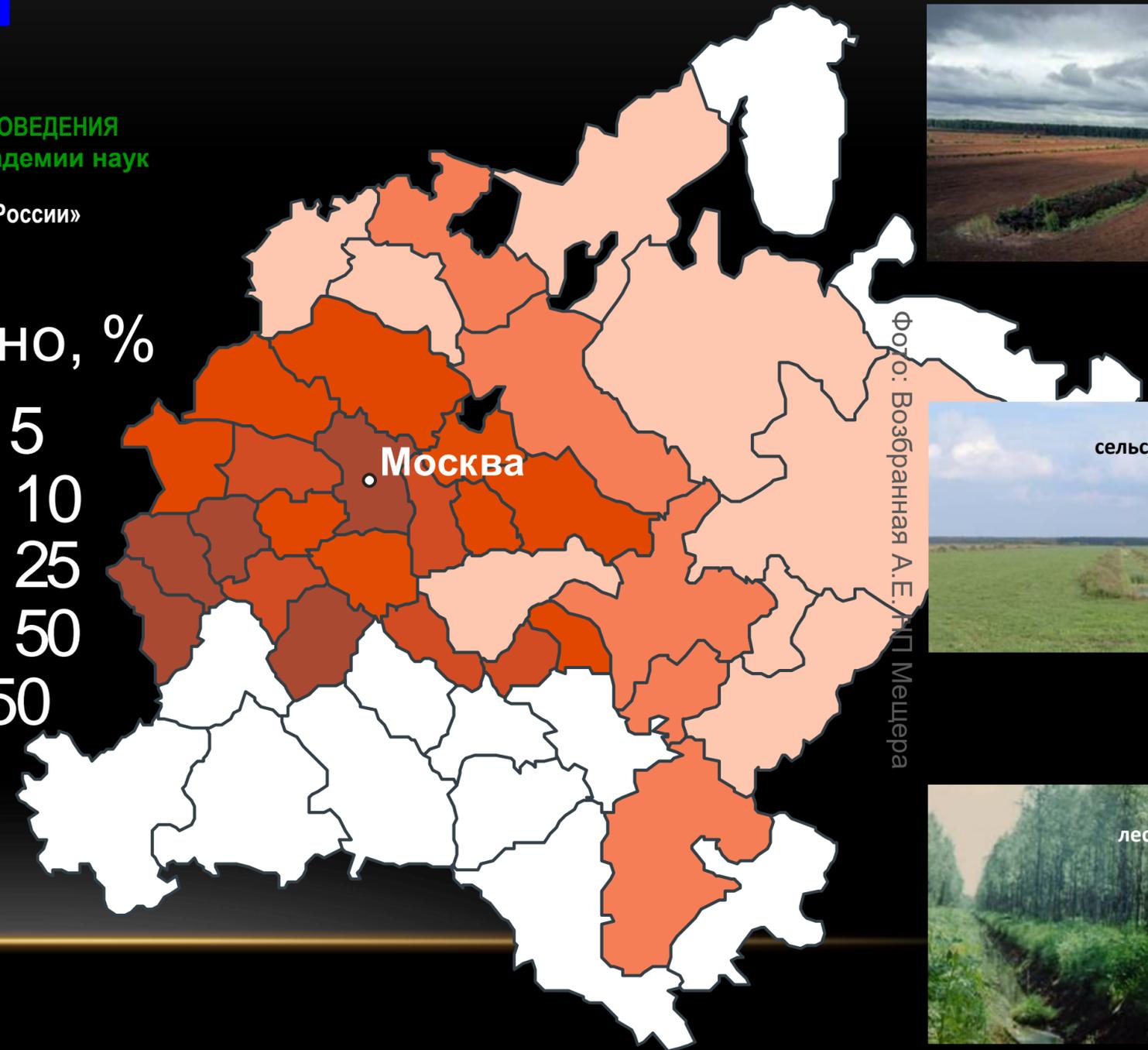
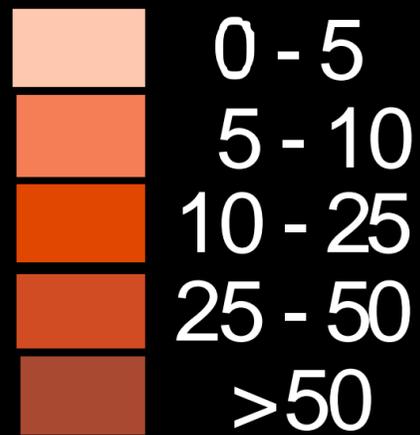
АНТРОПОГЕННАЯ НАРУШЕННОСТЬ ТОРФЯНЫХ БОЛОТ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ



ИНСТИТУТ ЛЕСОВЕДЕНИЯ
Российской академии наук

© ГИС «Болота России»

Нарушено, %



Добыча торфа



Осушение для
сельского хозяйства



Осушение для
лесного хозяйства

Фото: Возбранная А.Е., Н.П. Мешера



ФРЕЗЕРНАЯ ДОБЫЧА ТОРФА

Особенности фрезерной добычи торфа:

- **Осушение.** Осушительная система состоит из водоприемника, мелкой сети открытых осушителей (картовых каналов), проводящих и ограждающих каналов, сооружений на сети (шлюзы, мосты, отстойники и др.). В качестве водоприемника используются чаще всего реки, ручьи, крупные каналы, а также озера и водохранилища.
- **Очистка места добычи.** При подготовке к добыче торфяники очищаются от растительности.
- **Фрезерование верхних слоёв залежи.** Вращающаяся фреза, прикреплённая к трактору, врезается на 5–20 см в толщу залежи и измельчает её. После её прохождения на поле остаётся слой торфяной крошки толщиной 10–20 см.
- **Рыхление и ворошение.** С помощью прикреплённых к тракторам вращающихся железных лопастей проводят рыхление торфа 2–3 раза с перерывами в несколько часов. Это ускоряет сушку полезного ископаемого.
- **Валкование.** Длинным лопатовидным ковшом (валкователем) сухой торф собирается прямо на поле в валки. Этап начинается, когда влажность торфа достигнет 45–58%. Валки имеют треугольную пирамидальную форму и расположены параллельно картовым каналам.
- **Сбор продукции.** Уборка проводится разными способами: с помощью бороны лежачего типа, бульдозера, специальной уборочной машины.

Основные недостатки метода:

Необходимость осушения месторождения перед началом эксплуатации и пожароопасность торфяных выработок.





РЕКУЛЬТИВАЦИЯ?

Рекультивацию проводят в два этапа:

Технический этап - инженерно-техническая часть проекта, направленная на подготовку нарушенных земель для ликвидации технологических последствий антропогенной деятельности и решения задач биологической рекультивации.

Биологический этап - включает озеленение, лесное строительство, биологическую очистку почв, агромелиоративные и фиторекультивационные мероприятия, направленные на восстановление и сохранение процессов почвообразования.

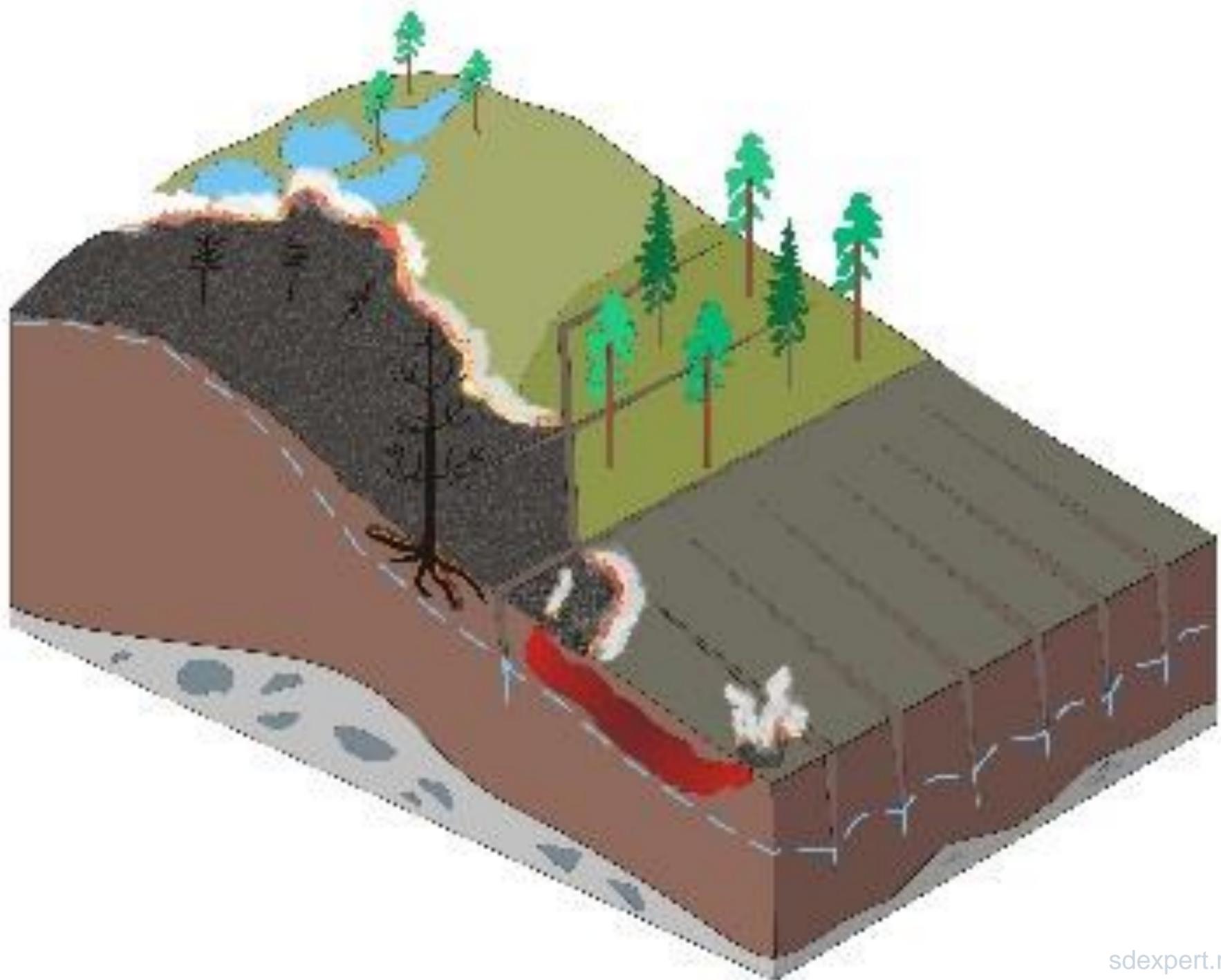


Брошенные частично выработанные поля фрезерной добычи торфа

С начала 1990-х было заброшено без требуемой рекультивации много торфяников, осушенных и освоенных для добычи торфа, преимущественно фрезерным способом. Их рекультивации не проводилось и они стали основными объектами торфяных пожаров



ТОРФЯНЫЕ ПОЖАРЫ



sdexpert.ru

Выработанные торфяники регулярно подвергаются пожарам и являются серьезной угрозой для жизни и здоровья населения. Торфяные пожары отличаются от других природных пожаров длительностью, выбросом опасных для человека продуктов горения и потерей углерода. Они заглубляются в сухую торфяную залежь. Тушение торфяного пожара затруднено.



cdn21.limg.ria.ru



Возбранная А.Е НП Мещера



ТОРФЯНЫЕ ПОЖАРЫ МО 2010



В сочетании с аномально высокой температурой воздуха смог, вызванный продуктами горения, увеличил смертность в июле и августе 2010 г. только в Москве более чем на 10 тыс. человек, а в целом по России до 50 тыс. Экономический ущерб – до 1% ВВП



flectone.ru



Fires-Russia7-9.ru



carposting.ru

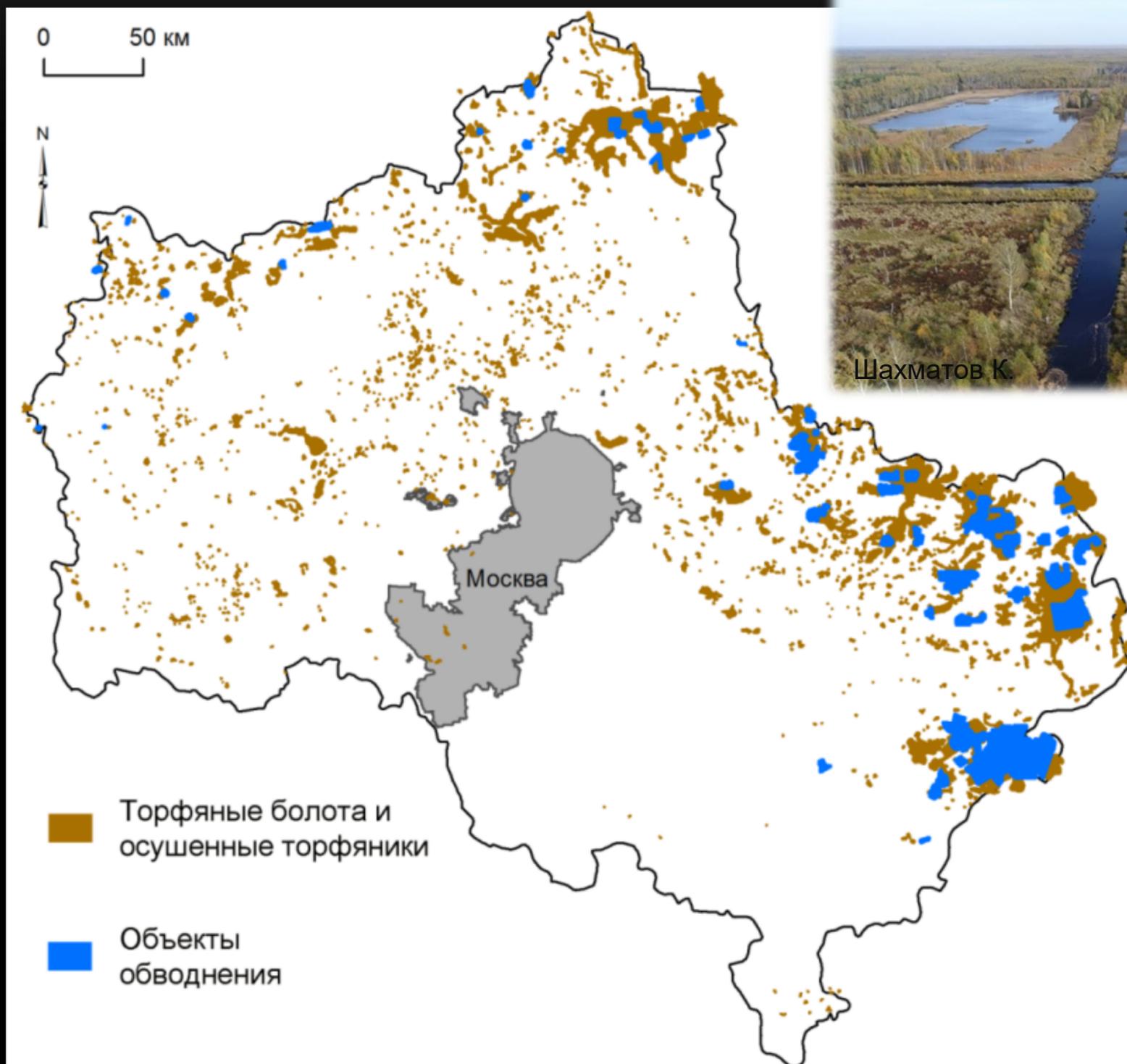


carposting.ru

В чрезвычайных условиях на уровне Правительства РФ была поставлена задача по борьбе с текущими пожарами и предотвращению потенциальных пожаров на осушенных, выработанных и нерекультивированных торфяниках



ТОРФЯНИКИ И ОБЪЕКТЫ ОБВОДНЕНИЯ МО



Общая площадь МО 44 тыс. км²,
расстояние запад – восток: 320 км,
север – юг: 305 км.

Торфяники МО включают более
1700 участков общей площадью
250 тыс. га. ~ 6% площади региона

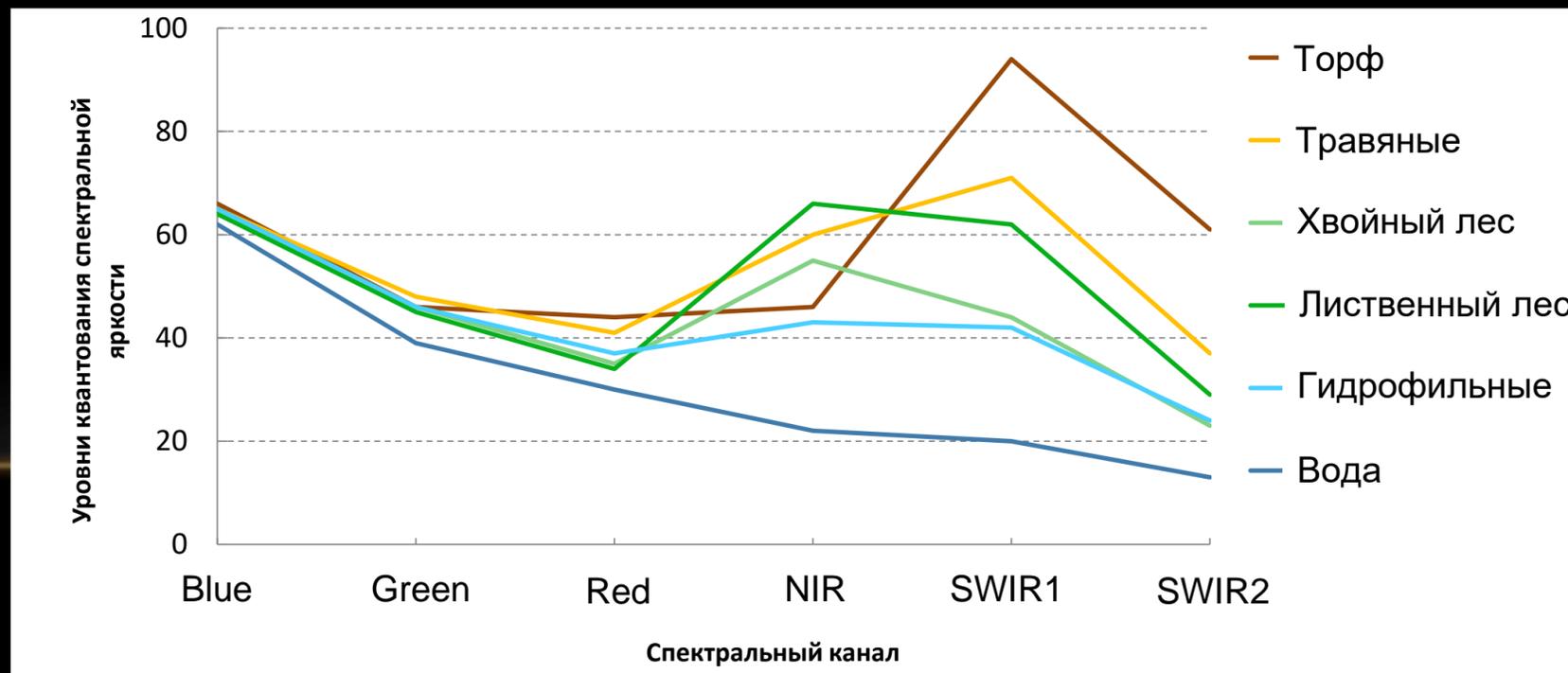
В рамках выполнения подпрограммы
«Повышение пожарной безопасности
торфяников, расположенных на территории
Московской области», программы
Московской области «Экология
Подмосковья» в 2010-2013 гг. были
осуществлены мероприятия по обводнению
77 осушенных торфяных месторождений на
площади 73049,84 га. ~ 30% всех
торфяников



РАБОТЫ ПО МОНИТОРИНГУ ОБВОДНЕННЫХ ТОРФЯНИКОВ

Основные этапы обработки спутниковых изображений

- Подготовка границ исследуемых участков;
- Подготовка спутниковых данных;
- Оценка уровня разделимости по мультиспектральным спутниковым изображениям различных классов земного покрова;
- Подготовка на основе имеющихся опорных наземных данных и результатов визуального экспертного анализа обучающей выборки для контролируемой классификации спутниковых изображений;
- Разделение классов земного покрова независимо по каждому разновременному спутниковому изображению;
- Оценка достоверности полученных результатов;
- Анализ результатов классификации разновременных спутниковых изображений.



NIR - Near Infrared Spectrum - ближнее инфракрасное излучение.

SWIR - Short wave infrared - коротковолновый инфракрасный диапазон.



ДЕШИФРОВКА СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ



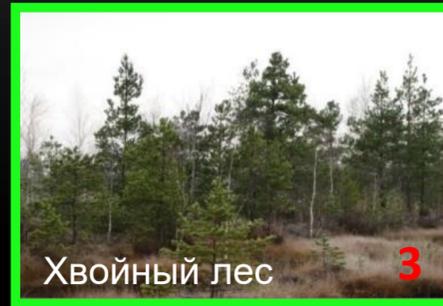
Торф

1



Травяные

2



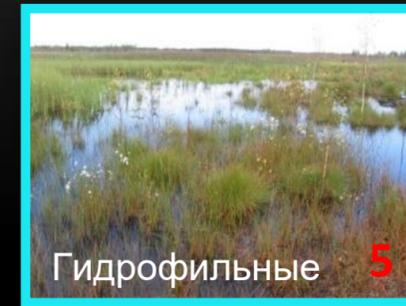
Хвойный лес

3



Лиственный лес

4



Гидрофильные

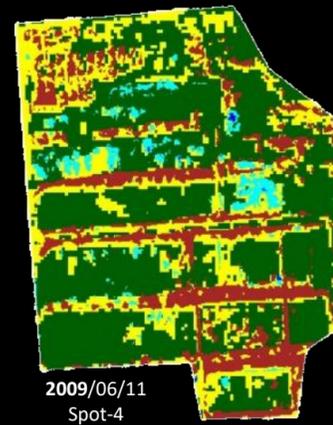
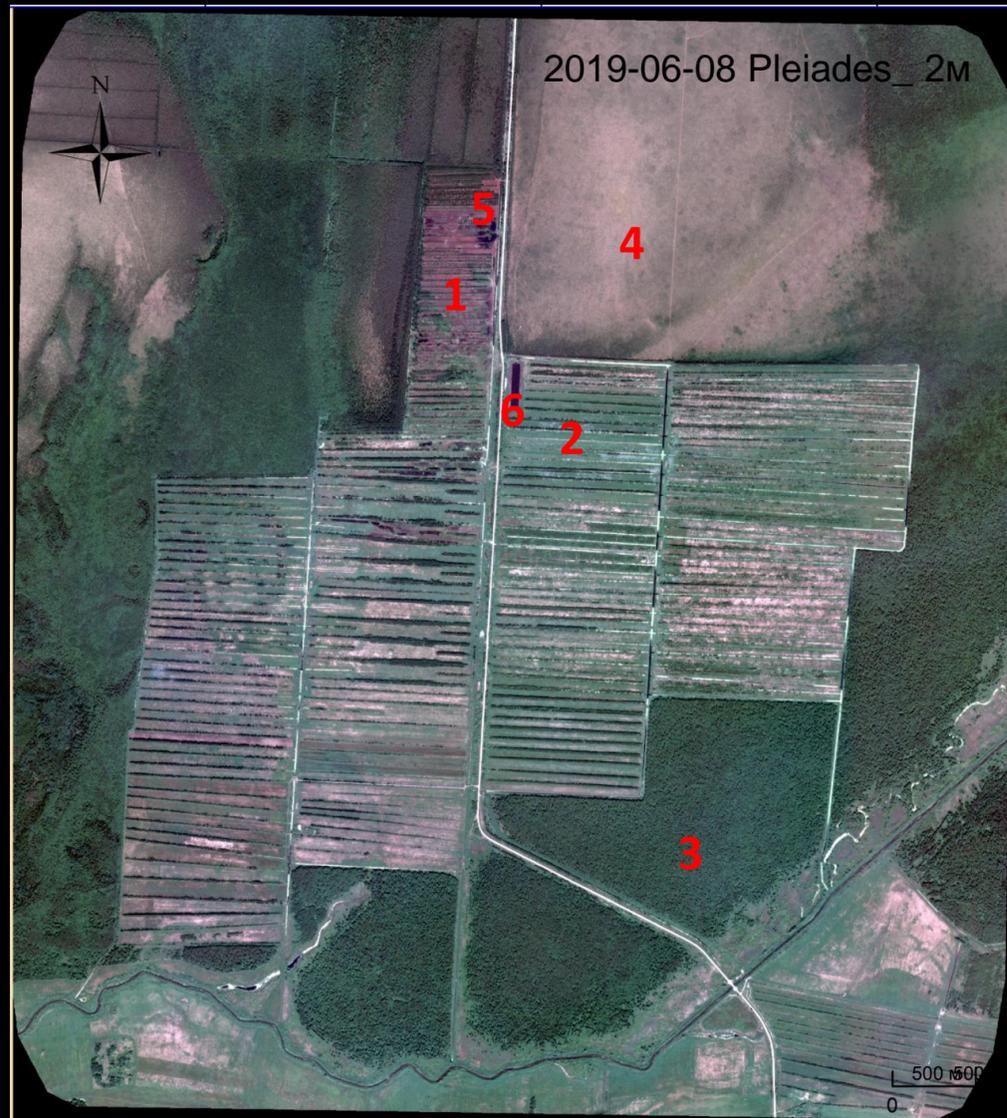
5



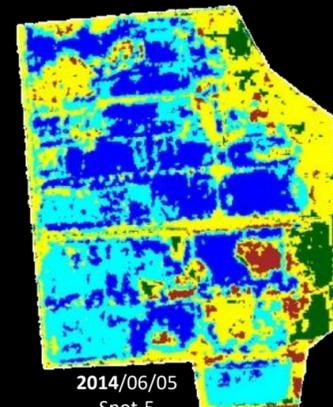
Вода

6

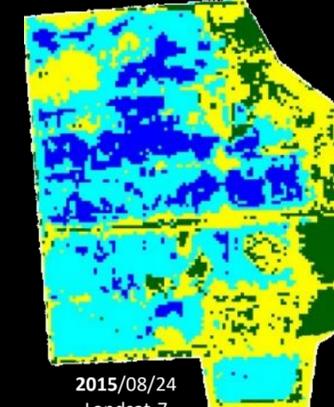
Фото: Возбранная А.Е. НП Мещера



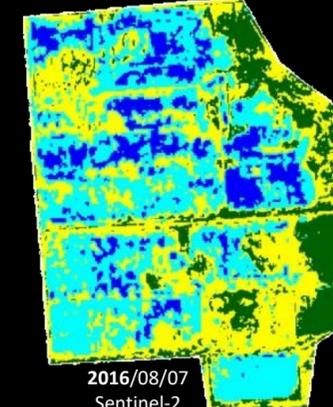
2009/06/11
Spot-4



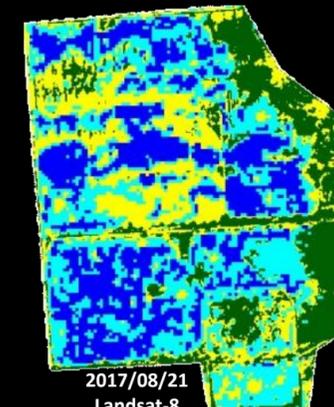
2014/06/05
Spot-5



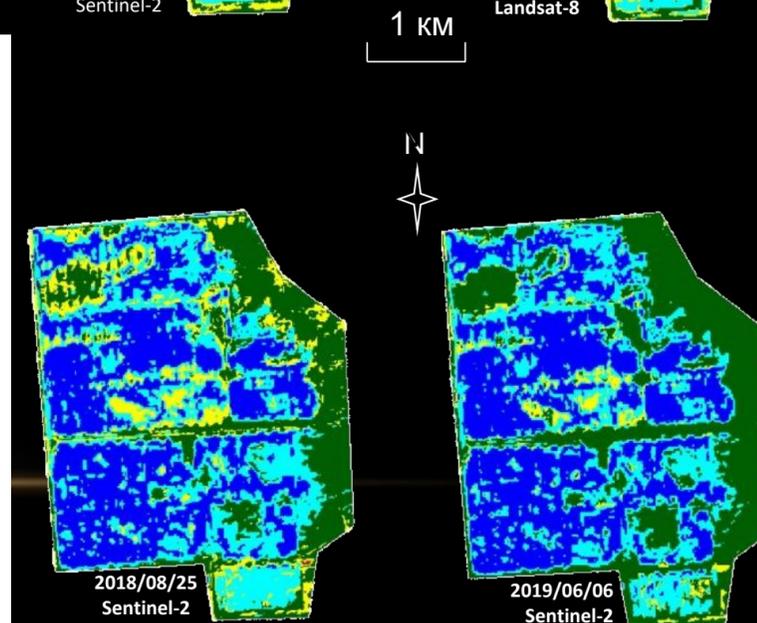
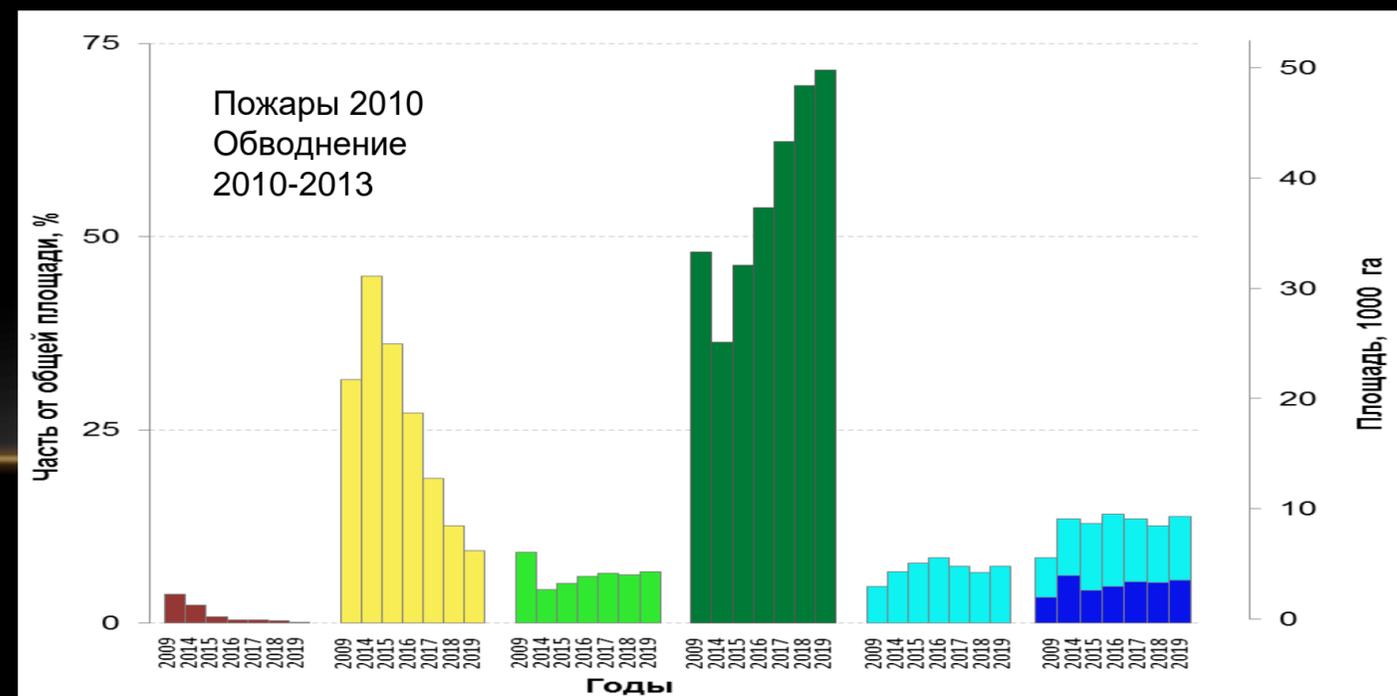
2015/08/24
Landsat-7



2016/08/07
Sentinel-2



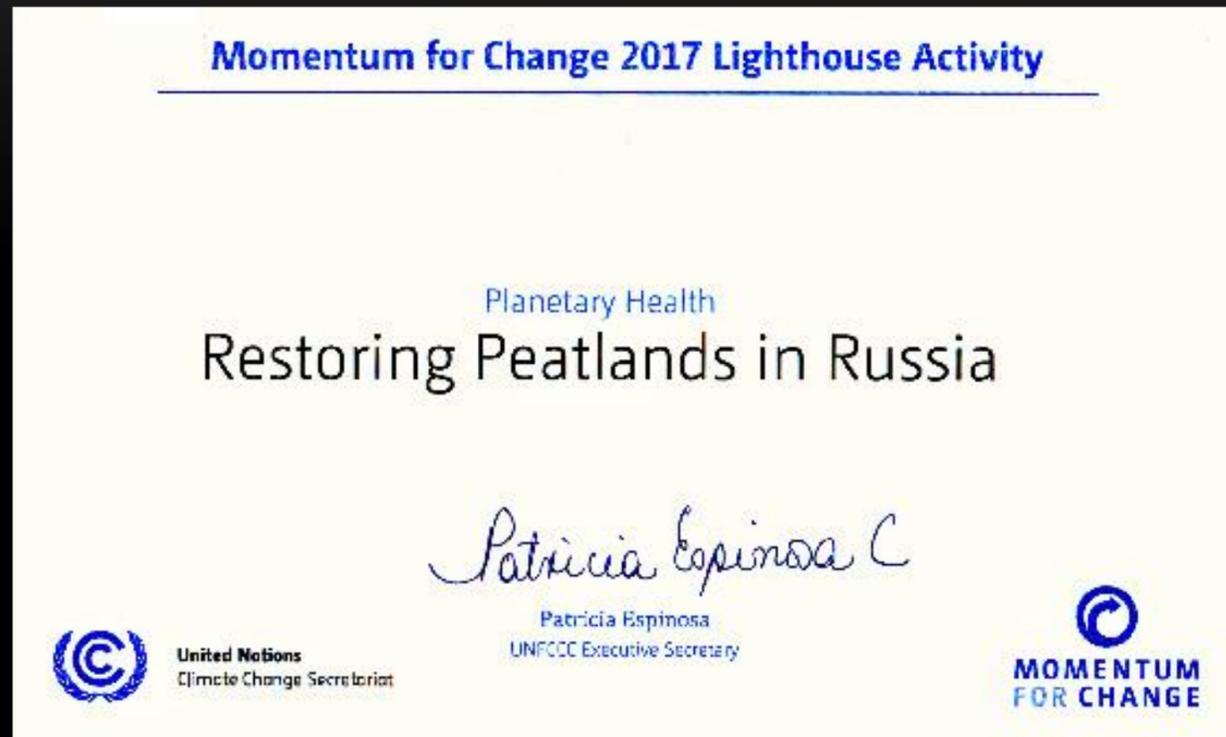
2017/08/21
Landsat-8





Институт
лесоведения
РАН

ПРОФИЛЬНЫЕ НАГРАДЫ И ВНЕДРЕНИЯ



Победитель конкурса «Момент для перемен – 2017», проводимого Секретариатом Рамочной конвенции ООН об изменении климата



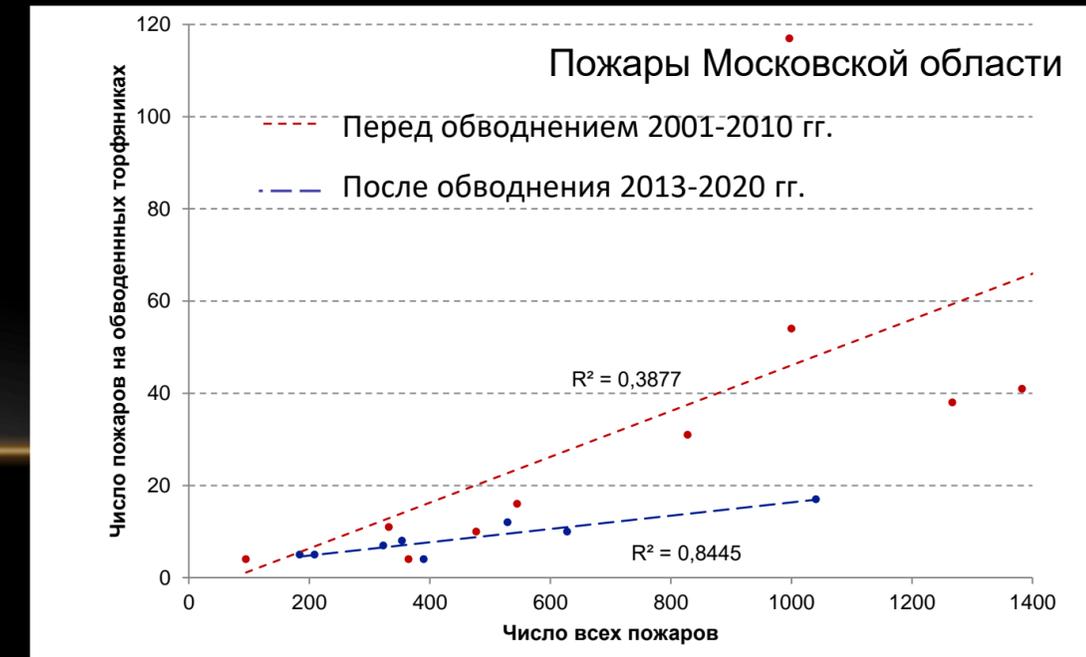
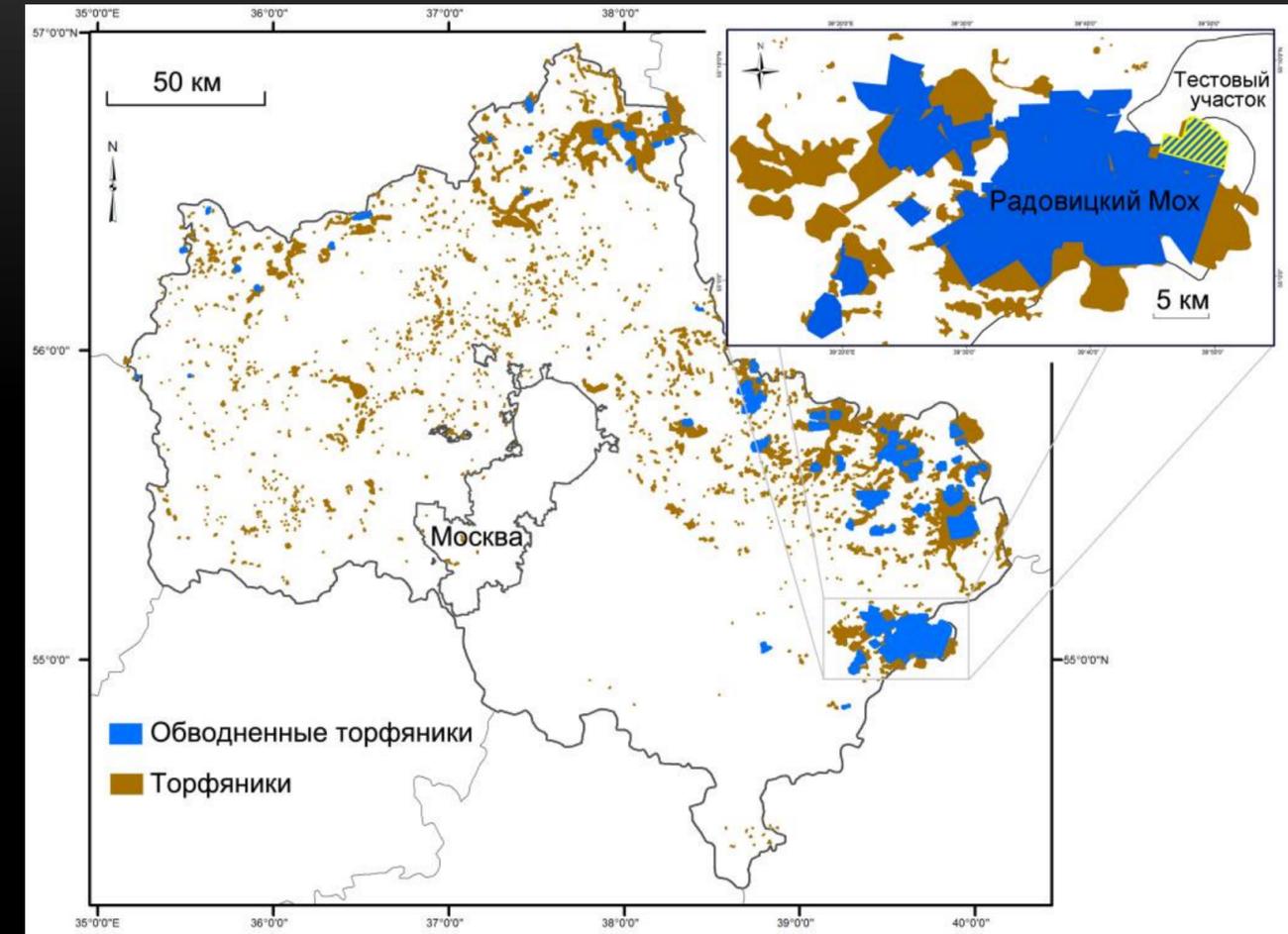
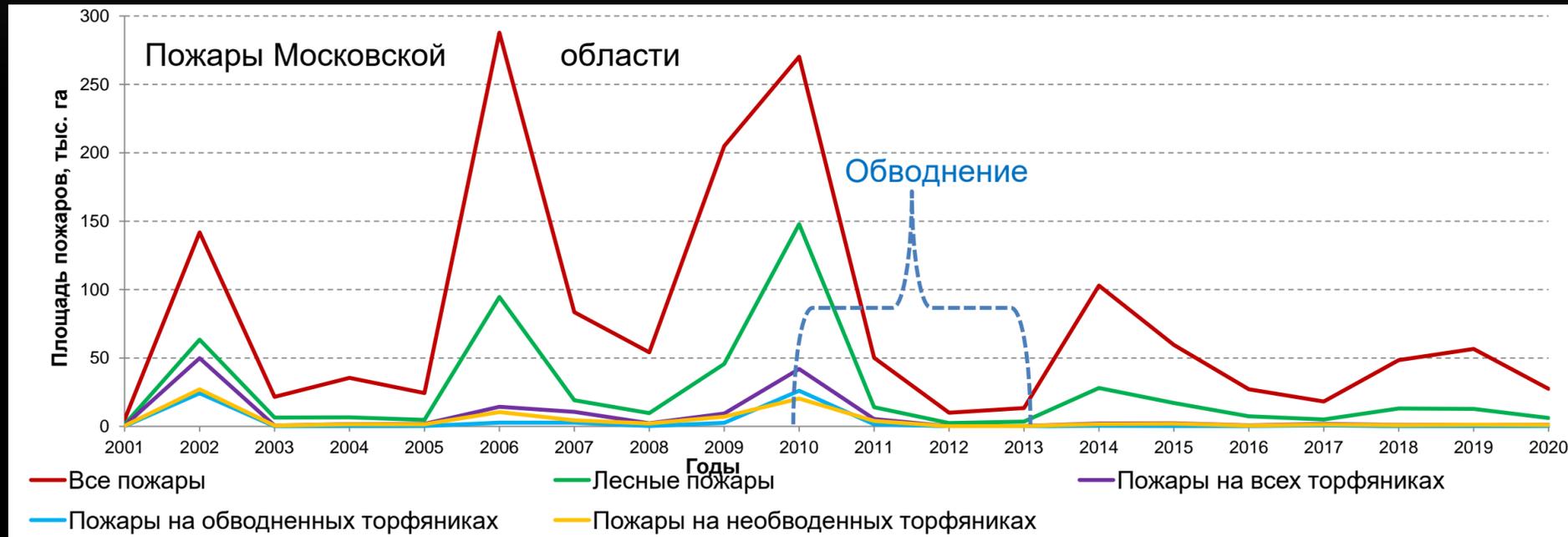
Подход использован при включении вторично обводненных торфяников с 2020 года в Нац. Доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов



II место в номинации «Управление климатически активными веществами» международного климатического конкурса Зелёная Евразия 2024, проводимого ЕЭК и АСИ



ДИНАМИКА ПЛОЩАДЕЙ ПОЖАРОВ



Работа проводилась:

- При поддержке Проекта **РНФ 23-74-00067** «Научные основы выявления торфяных среди других природных пожаров и оценки связанных с ними потерь углерода как фактора влияния на климат» с использованием ЦКП "ИКИ-Мониторинг";
- В рамках реализации важнейшего инновационного проекта государственного значения "Разработка системы наземного и дистанционного мониторинга пулов углерода и потоков парниковых газов на территории Российской Федерации, обеспечение создания системы учета данных о потоках климатически активных веществ и бюджете углерода в лесах и других наземных экологических системах» (рег. № 123030300031-6).



Институт лесоведения
Российской академии наук

Спасибо за внимание!

medvedeva@ilan.ras.ru

Работа представлена в публикациях:

- Сирин, А. А., Медведева, М. А., Макаров, Д. А., Маслов, А. А., Юстен, Х. (2020). Мониторинг растительного покрова вторично обводненных торфяников Московской области. Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле, 65 (2), 314–336. Doi:10.21638/spbu07.2020.206
- Sirin A.A., Medvedeva M.A., Makarov D.A., Maslov A.A., Joosten H. Multispectral satellite based monitoring of land cover change and associated fire reduction after large-scale peatland rewetting following the 2010 peat fires in Moscow Region (Russia). Ecological Engineering, 158 (2020), 106044. Doi:10.1016/j.ecoleng.2020.106044.
- Сирин, А. А., Медведева, М. А., Ильясов, Д. В., Коротков, В. Н., Минаева, Т. Ю., & Суворов, Г. Г. (2021). Обводненные торфяники в климатической отчетности Российской Федерации. Фундаментальная и прикладная климатология, 7(3), 84–112. <https://doi.org/10.21513/2410-8758-2021-3-84-112> ISSN: 2410-8758
- Sirin, A.; Medvedeva, M.; Korotkov, V.; Itkin, V.; Minayeva, T.; Ilyasov, D.; Suvorov, G.; Joosten, H. Addressing Peatland Rewetting in Russian Federation Climate Reporting. Land 2021, 10, 1200. <https://doi.org/10.3390/land10111200>
- Сирин А.А., Медведева М.А., Иткин В.Ю. Вторичное обводнение неиспользуемых осушенных торфяников и сокращение выбросов парниковых газов. Известия РАН. Серия географическая, 2023, Т. 87, № 4, с. 597-618. DOI: 10.31857/S258755662304012X,