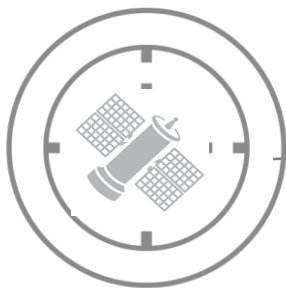




**Инструмент мониторинга загрязняющих газов в атмосфере
по данным космической съемки**

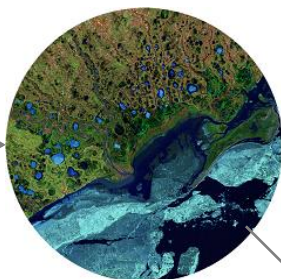
ОПЕРАТИВНЫЙ
МОНИТОРИНГ



СЕТЬ ПРИЁМНЫХ
СТАНЦИЙ



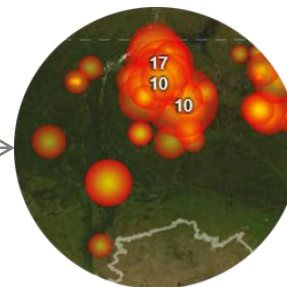
КОСМИЧЕСКИЕ
СНИМКИ



ПРОГРАММНОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ



ГЕОСЕРВИСЫ



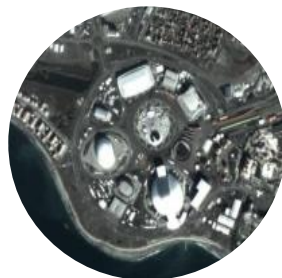
Оперативный мониторинг — это система регулярных наблюдений, экспертных оценок и прогноза изменений состояния окружающей среды на основе космической съемки Земли.

Система позволяет непрерывно получать информацию о качественных и количественных характеристиках природных и антропогенных объектов, процессов и явлений.

Используются средства плановой и экстренной оптической, радарной съемки и систем судовой навигации, обеспечивающие решение обширного перечня задач: от оперативного мониторинга ЧС и состояния природных и социально-экономических объектов до управления территориями.

Экспертный анализ и обработка проводятся на основе использования автоматизированных систем и ПО собственной разработки.

ОБРАБОТКА
СНИМКОВ



ЭКСПЕРТИЗА

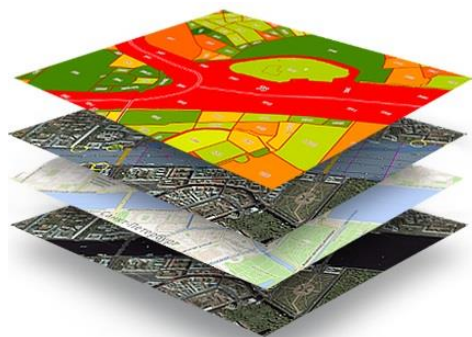


КАРТОГРАФИЯ И
ДЕШИФРИРОВАНИЕ



Достоинства оперативного спутникового мониторинга:

- объективная и актуальная информация по территории всего мира; независимость от погодных условий;
- высокая периодичность съемки;
- комплексирование данных радиолокационных и оптических спутников мировых операторов;
- обработка данных и предоставление конечного продукта заказчику в режиме, близкому к реальному времени, посредством веб-сервисов.



GeoMixer – платформа, позволяющая создавать и внедрять ГИС системы. Примеры визуализация отраслевых решений: «КАРТА ПОЖАРОВ», SCANEX MARITIME, «КосмосАгро»

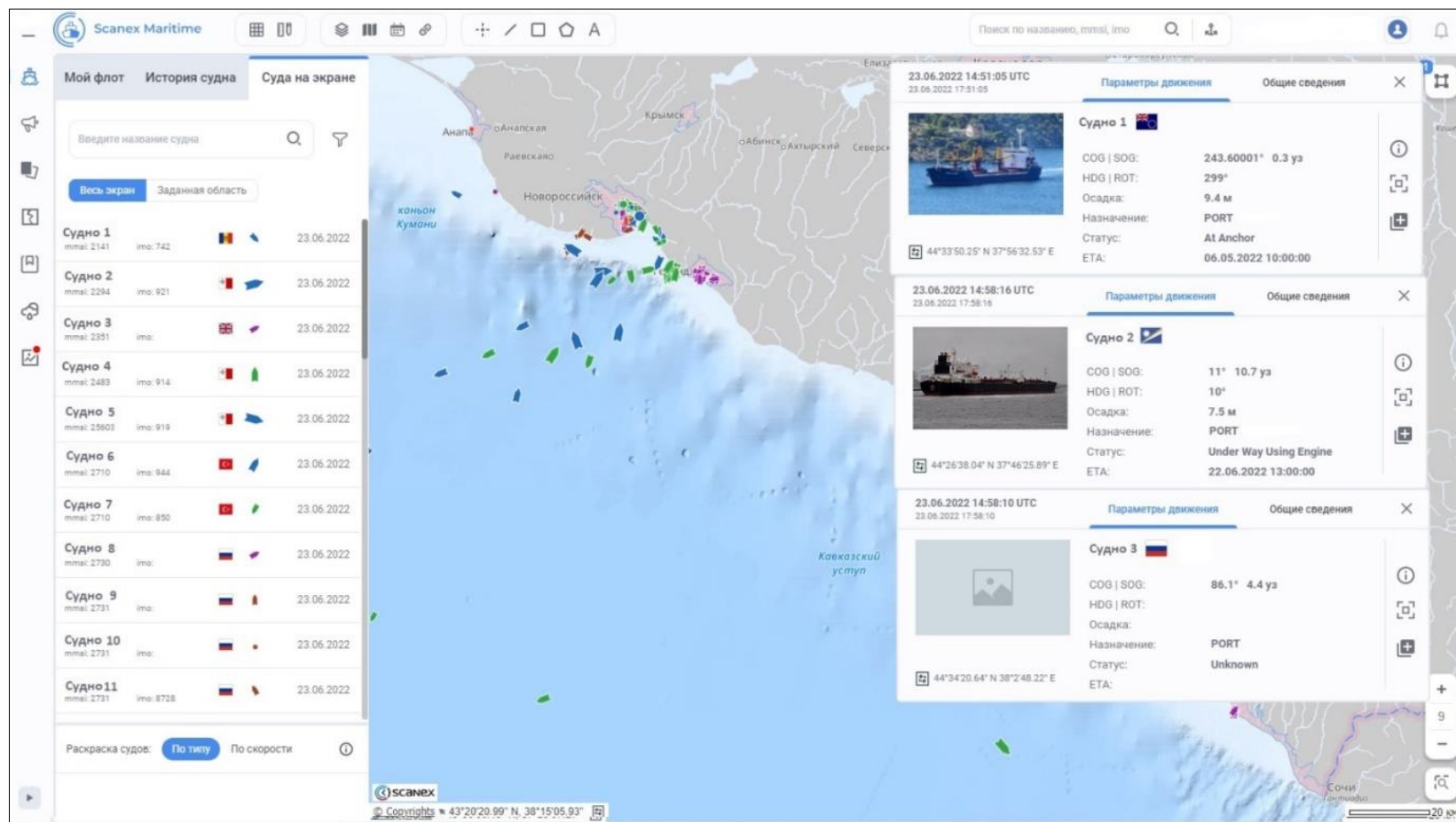
Платформа GeoMixer предоставляет удобный функционал для обеспечения многопользовательского, но безопасного доступа к данным из внутренней сети предприятия или через интернет, организации и обработки пространственных данных всех форматов, интегрирования во внутренние системы и СУБД предприятий. А также для гибкого построения прикладных сервисов, решающих задачи с помощью геопривязанной информации.

ЛОКАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Создание ведомственных, отраслевых и корпоративных ГИС и геопорталов

ОБЛАЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

Разработка геосервисов и приложений (пользовательские, программные, контентные, общественные)



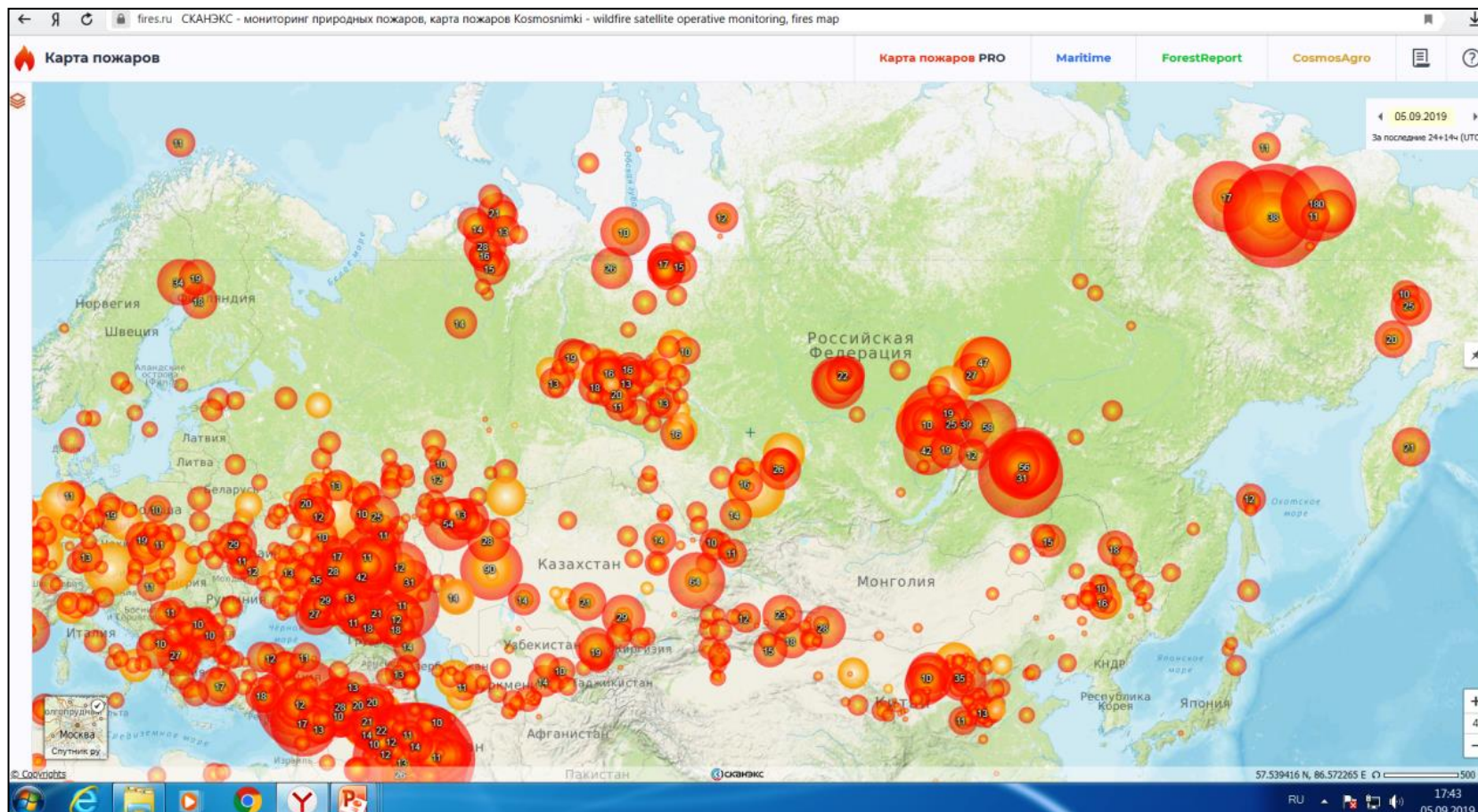
Судно 1
 IMO: 2141 | IMO: 742 | 23.06.2022
 IMO: 2294 | IMO: 921 | 23.06.2022
 IMO: 2391 | IMO: | 23.06.2022
 IMO: 2489 | IMO: 914 | 23.06.2022
 IMO: 25803 | IMO: 919 | 23.06.2022
 IMO: 2710 | IMO: 944 | 23.06.2022
 IMO: 2710 | IMO: 890 | 23.06.2022
 IMO: 2790 | IMO: | 23.06.2022
 IMO: 2731 | IMO: | 23.06.2022
 IMO: 2731 | IMO: | 23.06.2022
 IMO: 2731 | IMO: 8728 | 23.06.2022

Судно 1
 23.06.2022 14:51:05 UTC
 COG | SOG: 243.60001° 0.3 уз
 HDG | ROT: 299°
 Осадка: 9.4 м
 Назначение: PORT
 Статус: At Anchor
 ETA: 06.05.2022 10:00:00

Судно 2
 23.06.2022 14:58:16 UTC
 COG | SOG: 11° 10.7 уз
 HDG | ROT: 10°
 Осадка: 7.5 м
 Назначение: PORT
 Статус: Under Way Using Engine
 ETA: 22.06.2022 13:00:00

Судно 3
 23.06.2022 14:58:10 UTC
 COG | SOG: 86.1° 4.4 уз
 HDG | ROT: |
 Осадка: |
 Назначение: PORT
 Статус: Unknown
 ETA: |

Доступ к оперативной и архивной информации о навигационно-судовой обстановке



Основная идея мониторинга - превентивный прогноз опасности возгорания торфяника, а не детектировать пожара постфактум.

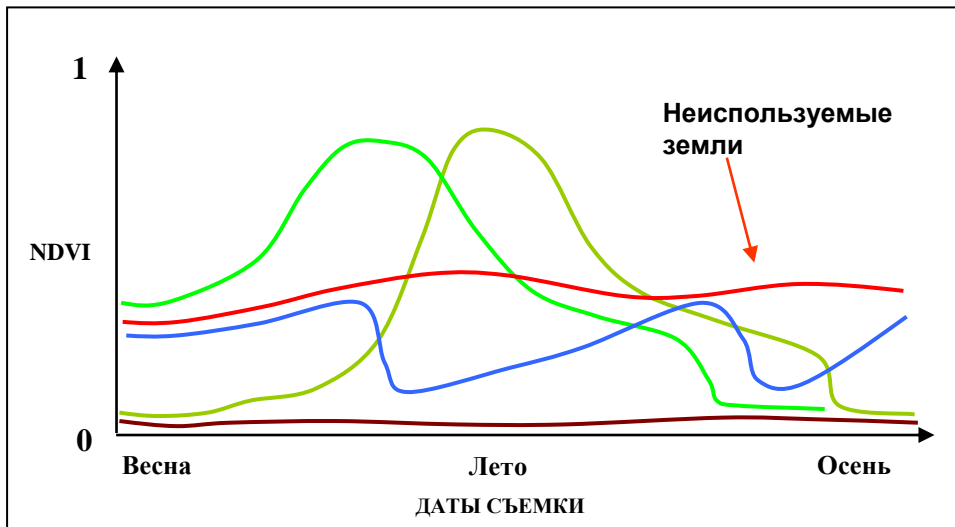
Комплекс состоит из модулей:

- Автоматического обнаружения пожаров
- Мониторинга состояния торфяников
- Постобработки и моделирования
- Оповещения заинтересованных лиц

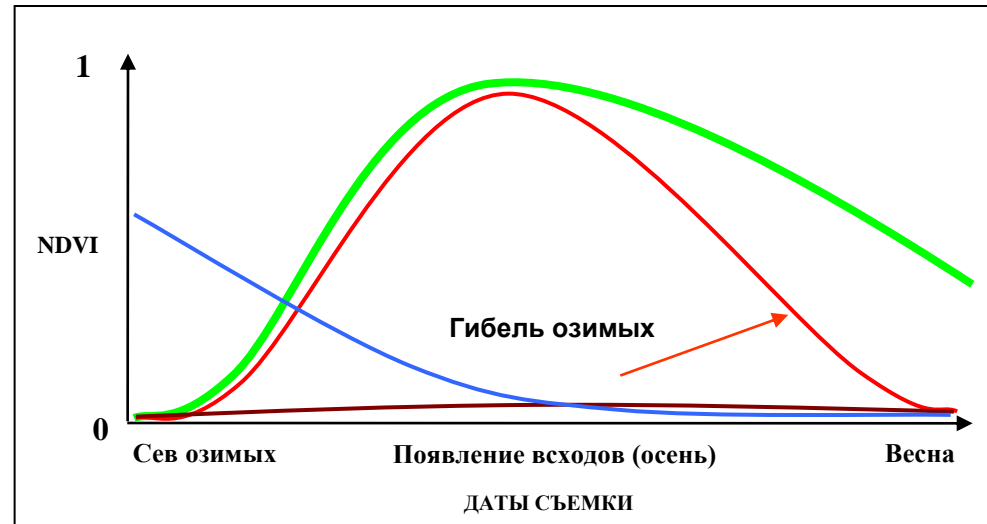


«КосмосАгро» – онлайн-сервис для ведения пространственной базы данных сельскохозяйственных угодий и оперативного мониторинга сельскохозяйственной деятельности.

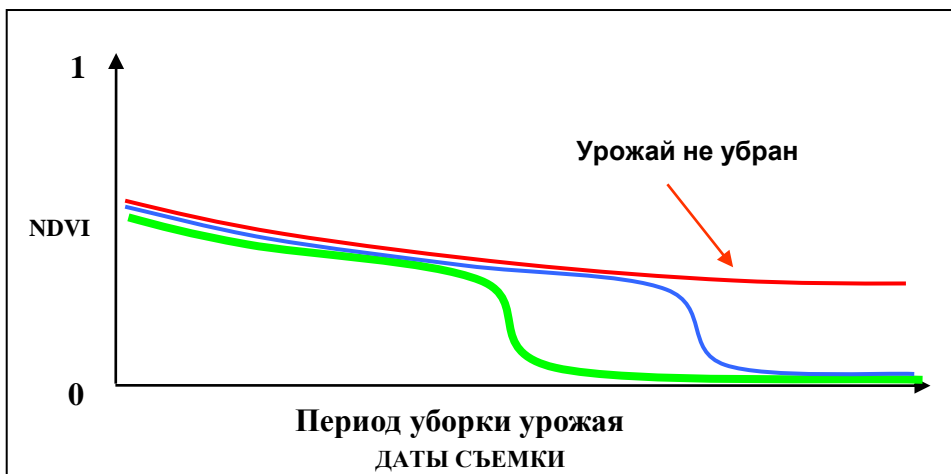
Мониторинг землепользования



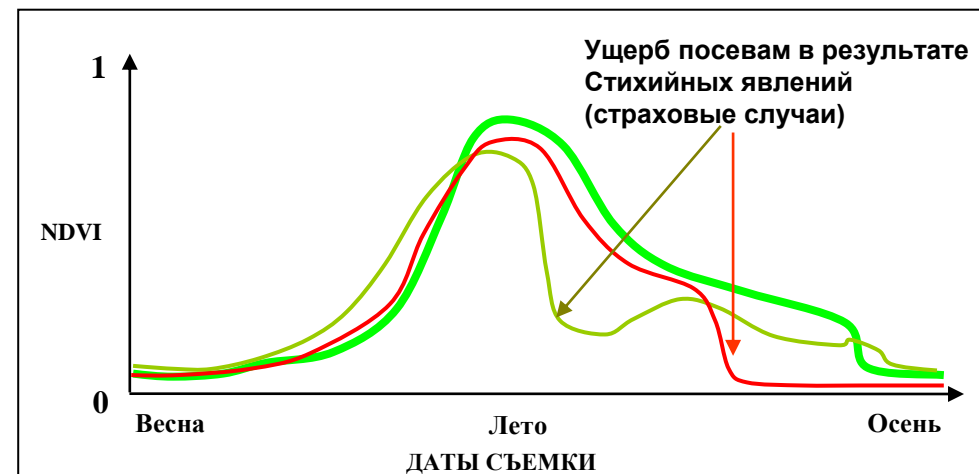
Мониторинг состояния озимых

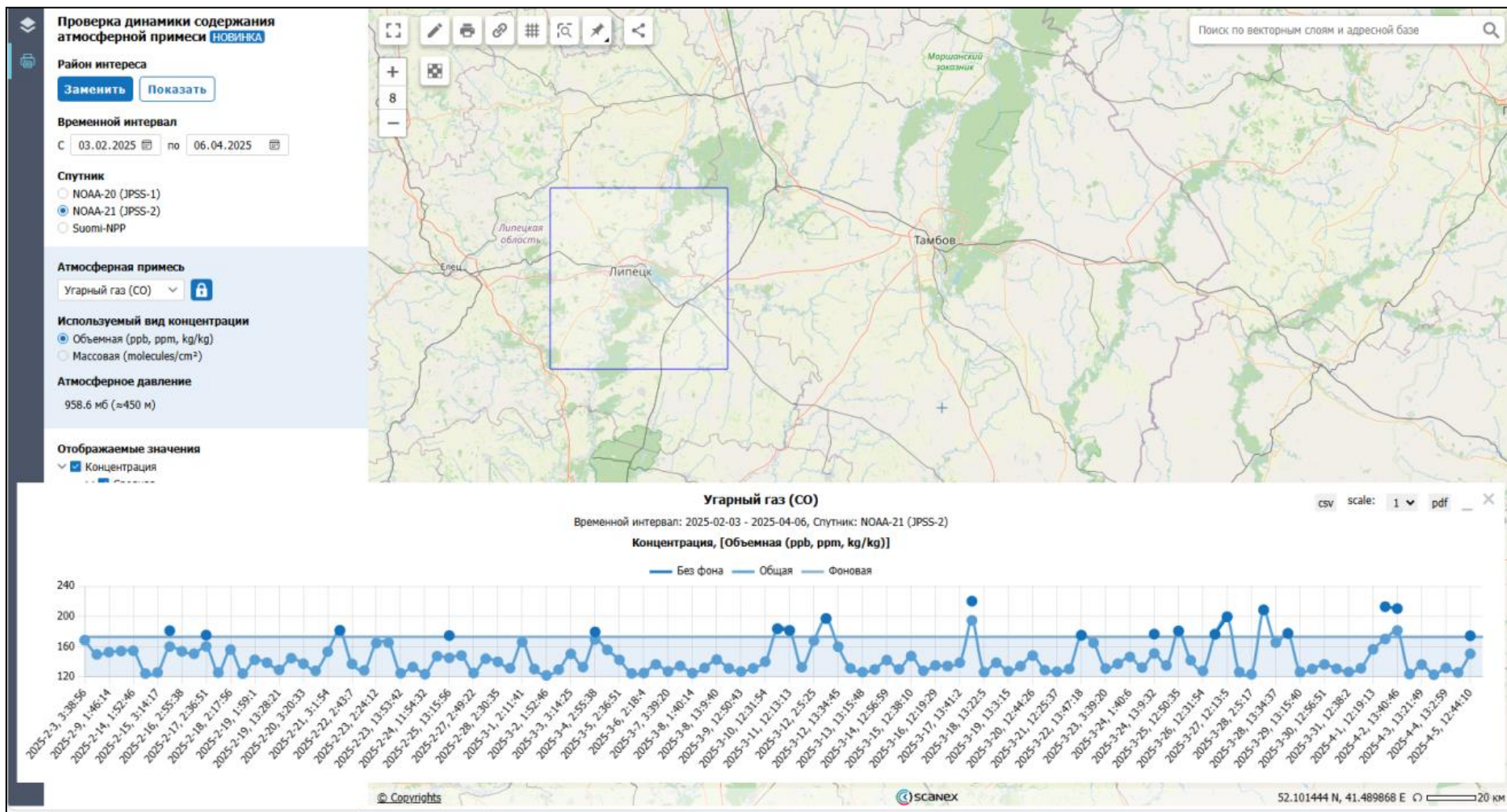


Мониторинг уборочных работ



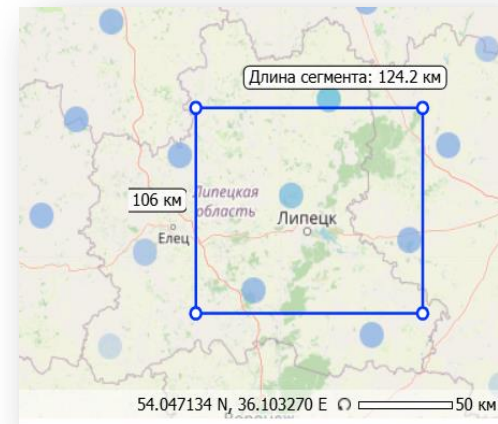
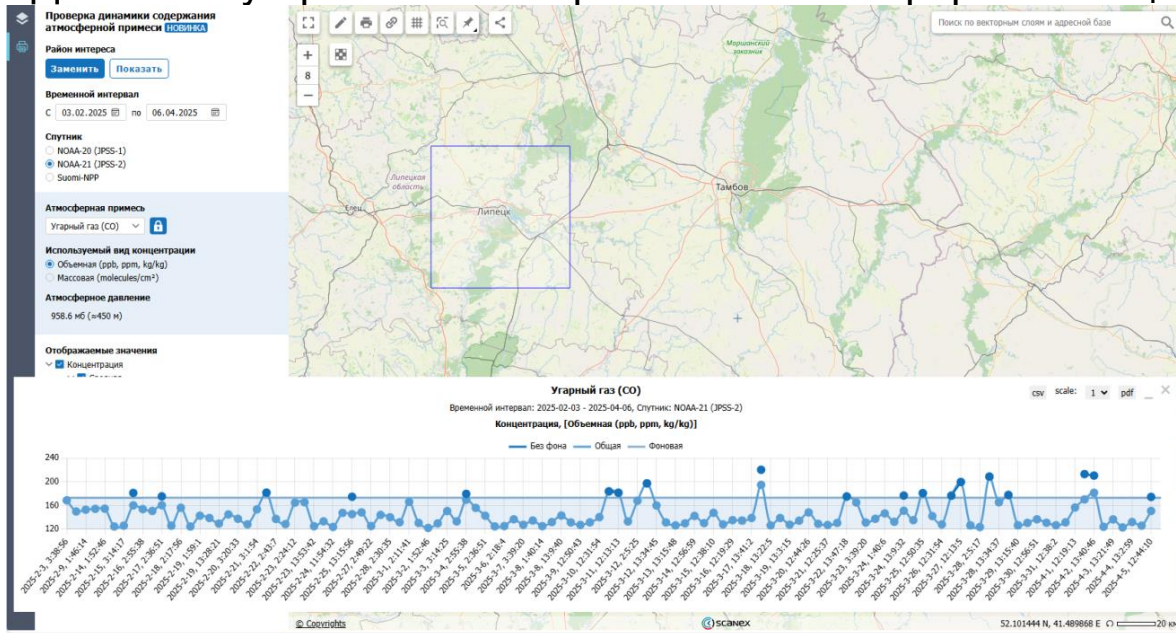
Мониторинг состояния посевов



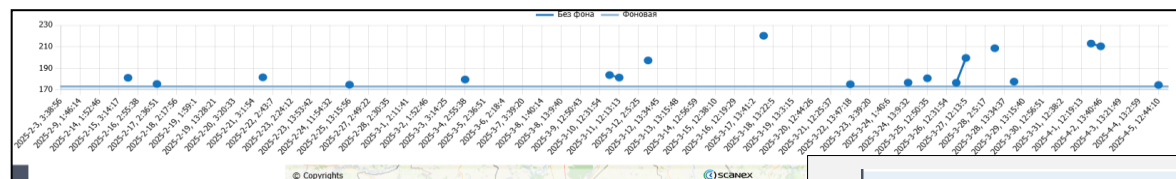


Динамика угарного газа в приземной атмосфере г.Липецк. Период февраль-март 2025г

Динамика угарного газа в приземной атмосфере г.Липецк



Рекомендуемые параметры контура на примере г. Липецк для обчёта газовой примеси



Дни, когда концентрация угарного газа была выше нормы (выше фона)

Атмосферная примесь

Метан (CH₄)

Водяной пар (H₂O)

Углекислый газ (CO₂)

Угарный газ (CO)

Метан (CH₄)

Азотная кислота (HNO₃)

Озон (O₃)

Диоксид серы (SO₂)

Атмосферная примесь

Озон (O₃)

Используемый вид концентрации

Объемная (ppb, ppm, kg/kg)

Массовая (molecules/cm²)

Атмосферное давление

958.6 мб (≈450 м)

Отображаемые значения

Концентрация

Средняя

Без фона

Общая

Мин.

Макс.

Фоновая

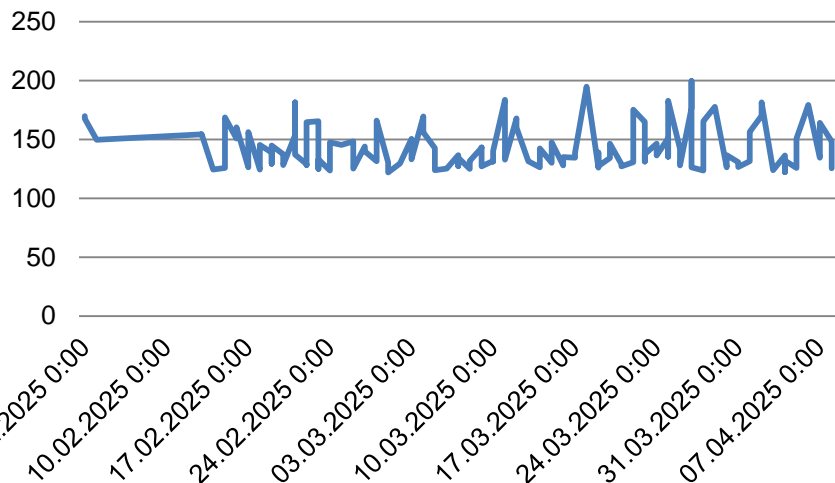
Дисперсия (squared deviation)

Количество пикселей

Динамика газовой компоненты: угарный газ (CO) в приземной атмосфере города Липецк в период февраль-март 2025



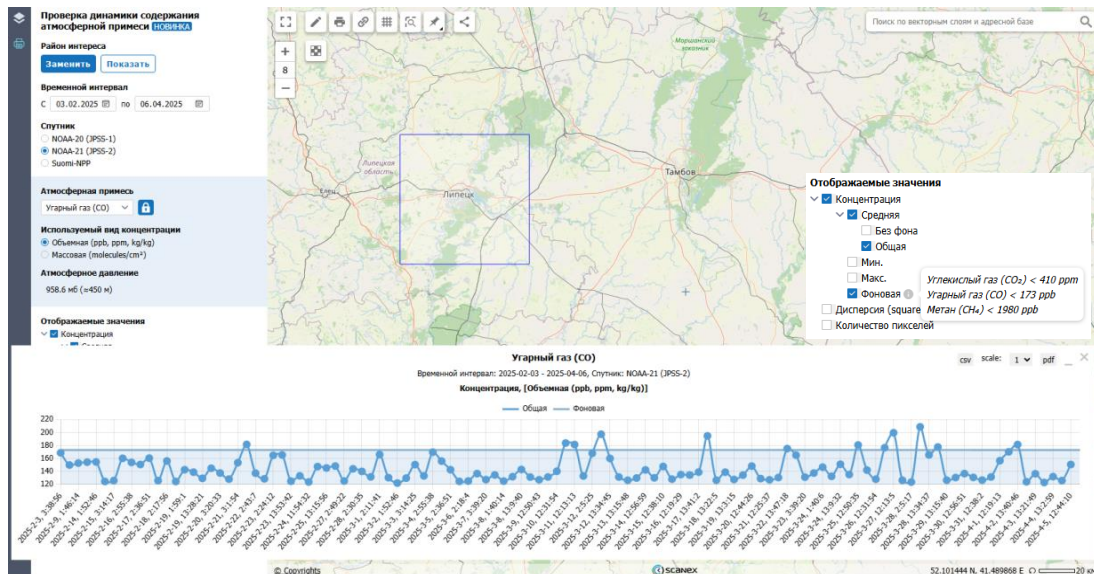
ПО Excel



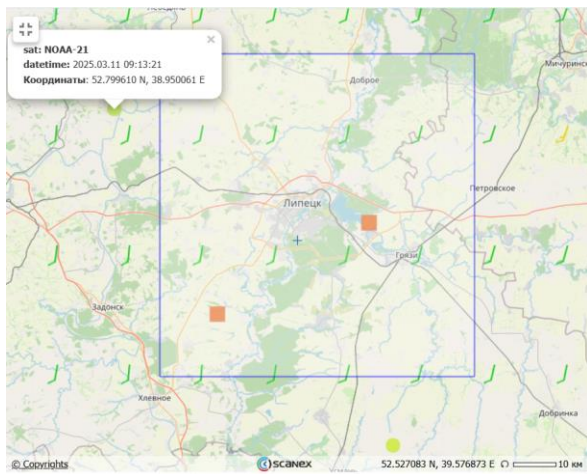
— Липецк. Тренд CO [ppb]. NOAA-21



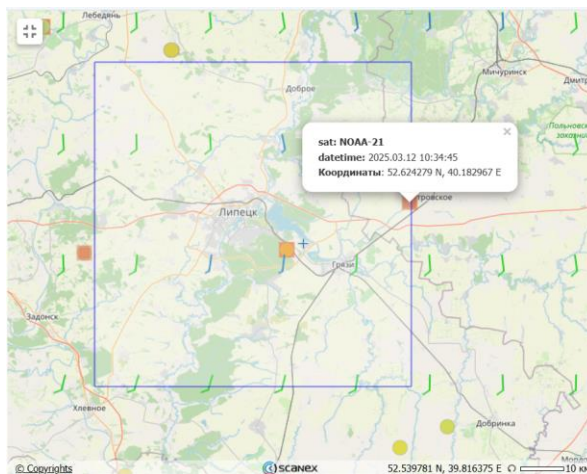
Геосервис



Угарный газ (CO) в приземной атмосфере города Липецк, детально для марта, 2025



Съемка 2025-03-11, 09 UTC



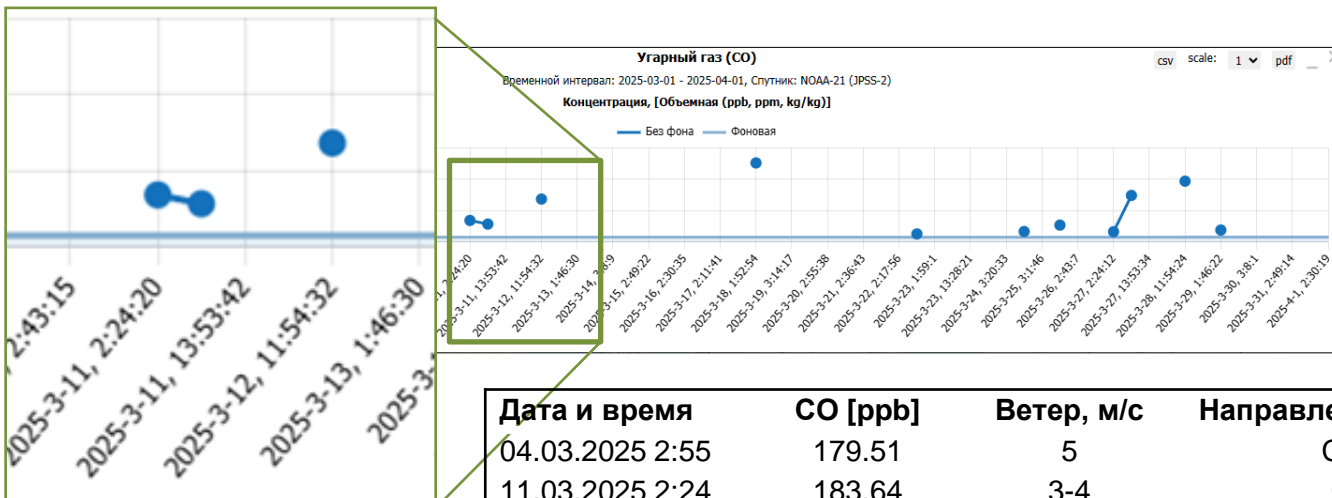
Съемка 2025-03-12, 10 UTC

Примесь CO [ppb] в приземной слое атмосферы (958.59мб (~ 450 м))

Blue	110.00	118.83
Light Blue	118.84	127.67
Light Green	127.68	136.50
Green	136.51	145.33
Yellow-Green	145.34	154.17
Yellow	154.18	163.00
Orange	163.01	190.00
Magenta	190.01	210.00

Сила ветра, м/с

Blue circle	0
Blue vertical bar	0,5-1
Blue vertical bar with arrow	2-3
Green vertical bar with arrow	4-6
Yellow vertical bar with arrow	7-8
Orange vertical bar with arrow	9-13
Red vertical bar with arrow	14-18
Purple vertical bar with arrow	19-23
Red vertical bar with arrow	24-31
Red vertical bar with arrow	>31



Дата и время	CO [ppb]	Ветер, м/с	Направление ветра
04.03.2025 2:55	179,51	5	СВ
11.03.2025 2:24	183,64	3-4	С
11.03.2025 12:13	181,33	5-6	С
12.03.2025 11:54	197,21	3-4	С

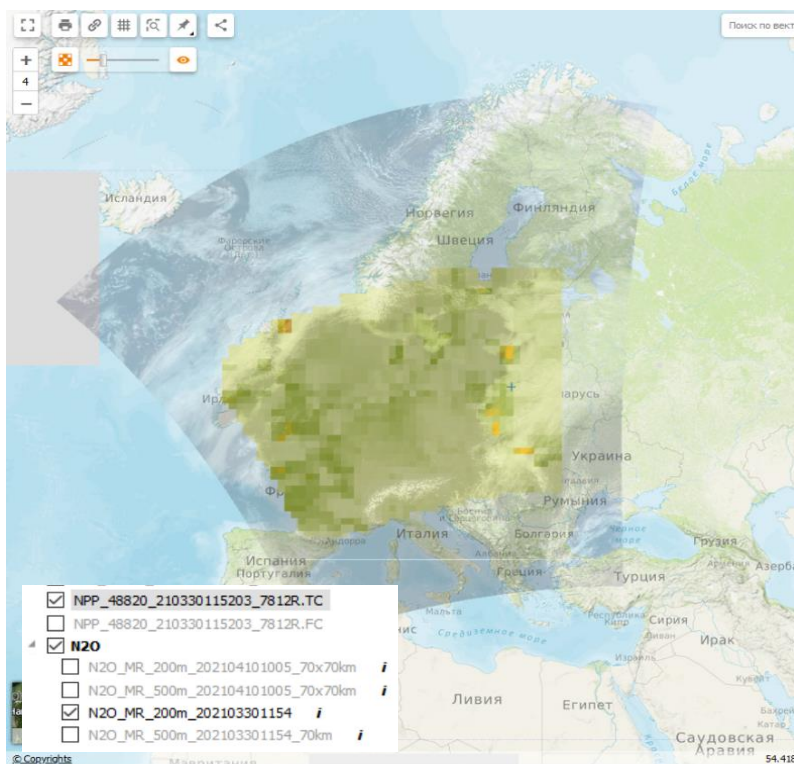
Отображаемые значения

- Концентрация
 - Средняя
 - Мин.
 - Макс.
 - Фоновая
- Дисперсия (square)
- Количество пикселей

Углекислый газ (CO₂) < 410 ppb
 Угарный газ (CO) < 173 ppb
 Метан (CH₄) < 1980 ppb

Исходные данные

Спутник	Мультиспектральный радиометр	ИК-зондировщик	Микроволновый зондировщик
Suomi NPP	VIIRS	CrIS	ATMS
JPSS-1/2 (NOAA-20/21)	VIIRS	CrIS	ATMS



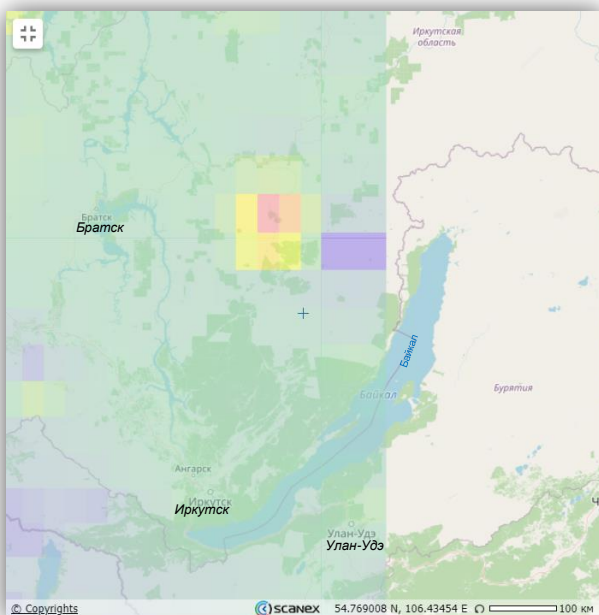
CrIS + ATMS >> алгоритм NUCAPS (L2)

CO_2 (углекислый газ);
 CH_4 (метан);
 N_2O (закись азота, «веселящий газ»);
 H_2O (водяной пар)

CO (окись углерода, «угарный газ»);
 O_3 (приземный озон);
 SO_2 (диоксид серы);
 HNO_3 (азотная кислота).

Формы визуализации: растровая

Малые газовые составляющие атмосферы (МГСА), по данным JPSS-1

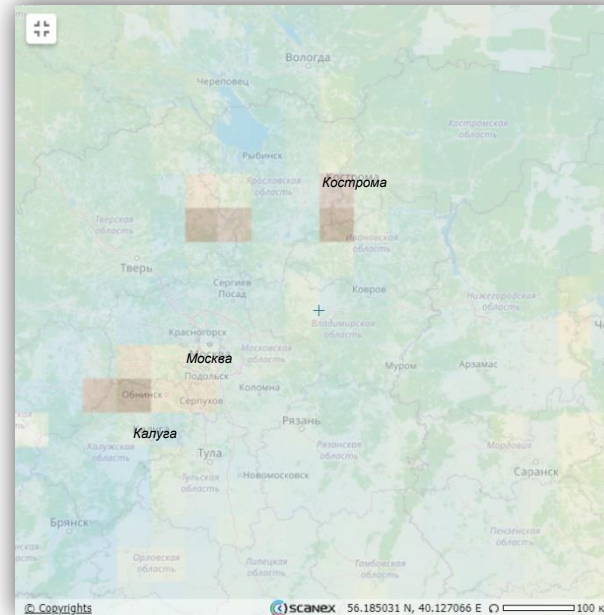


90 100 130 180 210 240 [ppbv]

Пример 1.

Содержание угарного газа (CO) в приземном слое атмосферы:

- пространственное разрешение 70 000 м/п,
- съемка JPSS-1 9 февраля 2021,
- установлена прозрачность растрового слоя 50%.



410 420 430 [ppm]

Пример 2.

Содержание углекислого газа (CO₂) в приземном слое атмосферы:

- пространственное разрешение 70 000 м/п,
- съемка JPSS-1 17 января 2022,
- установлена прозрачность растрового слоя 50%.

Газовые примеси в атмосфере вычисляются
по данным ИК-зондировщика CrIS и микроволнового зондировщика ATMS

Уровень высоты	Высота, mb
lev88	802.3714
lev89	827.3713
lev90	852.788
lev91	878.6201
lev92	904.8659
lev93	931.5236
lev94	958.5911
lev95	986.0666
lev96	1013.948

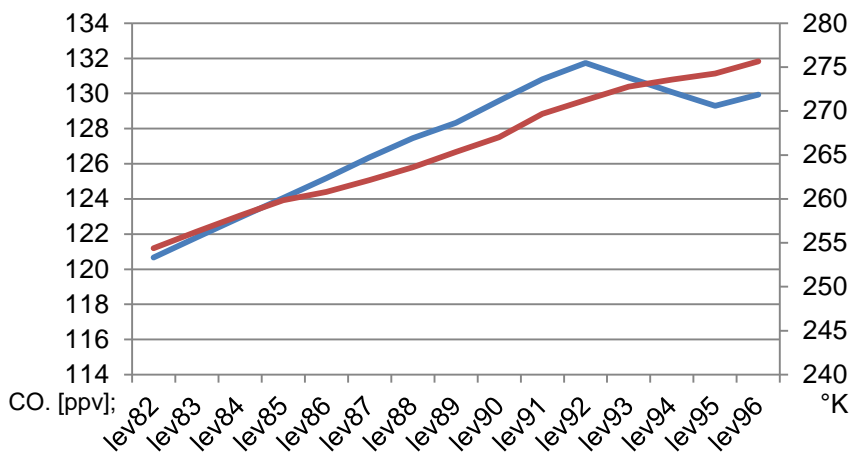
Стандартные уровни в атмосфере, гПа:

1000, 925, 850, 700, 500, 400, 300, 250, 200, 150, 100, 70, 50, 30, 10, 5, 1

Единицы измерения давления:

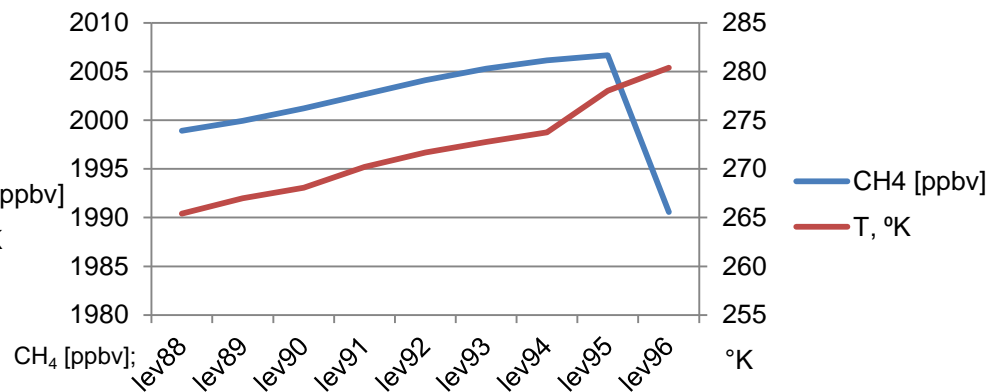
гектопаскали (гПа) численно равны миллибарам (мб/mb)

Профиль концентраций примеси и температуры



Измерения в точке:

дата и время (UTC) съемки: 2021-04-25 23:26;
 высота над уровнем моря: 151.26 m;
 давление у поверхности: 992.71 mb;
 температура поверхности: 275.2 °K;



Измерения в точке:

дата и время (UTC) съемки: 2021-04-28 10:18;
 высота над уровнем моря: 165.99 m;
 давление у поверхности: 993.42 mb;
 температура поверхности: 279.49 °K;

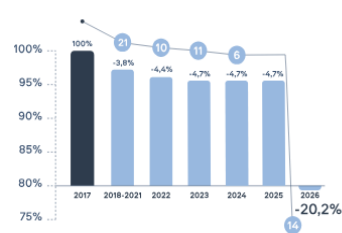
Ключевые показатели:

ЛИПЕЦК | Липецкая область

ЧИСТЫЙ ВОЗДУХ



К 2026 г. -61 тыс. тонн валовых выбросов -12 тыс. тонн опасных веществ



● Количество завершаемых в году мероприятий *от базы 2017 года (58,3 тыс. тонн ОЗВ)

62 мероприятий, из них 1 региональное

экологизация транспорта 80 автобусов на газомоторном топливе

Эффект от региональных мероприятий: -0,051 тыс. тонн (0,087%)

Федеральный бюджет: 1,3 млрд рублей

Основные участники:

ПАО «НЛМК»

План

-11 тыс. тонн (18,9% от города)

к 2026 году за счет капитального ремонта доменных печей, запуска рециркуляции отходящих газов

Достигнуто

-2,2 тыс. тонн (3,7% от города)

Эффект от промышленности:

-11,8 тыс. тонн (20,2%)

Инвестиции:

154,2 млрд рублей

На 01.11.2024 снижено опасных выбросов на 5%

Основной вклад со стороны предприятий в снижение выбросов вносят:

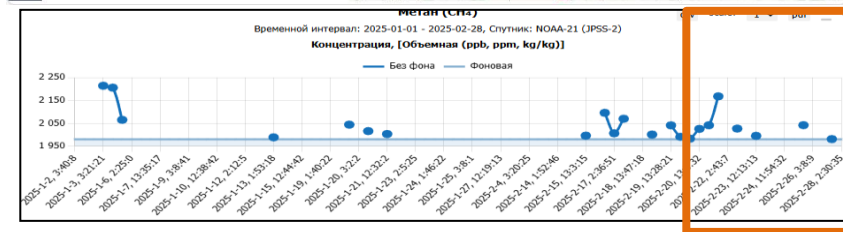
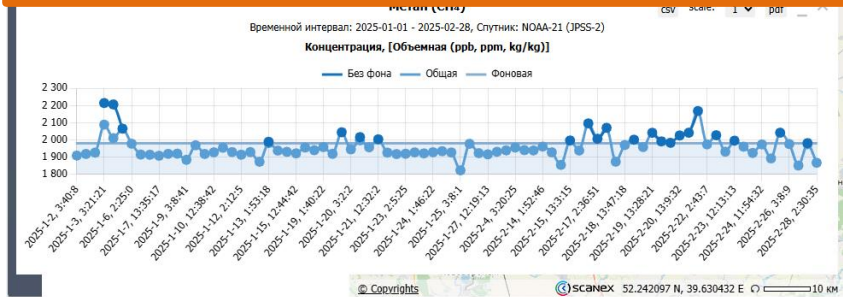
- ПАО «Новолипецкий металлургический комбинат» (НЛМК)

(ведёт модернизацию с 2015 года и в рамках мероприятий продолжит снижать выбросы определенных загрязняющих веществ)

Возможности ДЗЗ: режим накопления данных

Газовая примесь	Средняя месячная концентрация		Данные со спутника	Период мониторинга		Тренд
CH ₄	1923,4	1961,2	NOAA-21	2023-12	2025-03	↗
	1927,8	1956,1	NOAA-20	2023-01	2025-03	↗
	1909,2	1909,2	NPP	2025-02	2025-03	≈

Возможности ДЗЗ: режим реального времени



ГК «СКАНЭКС»
108811, Москва, Киевское шоссе, стр. 1,
БИЗНЕС-ПАРК «Румянцево», 8 подъезд, офис 819.

Тел.: +7 (495) 739-73-85

www.scanex.ru

info@scanex.ru

