

**ВСЕЛЕННАЯ  
БЕЛОГО МЕДВЕДЯ**  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ



ПРАВИТЕЛЬСТВО  
ЧУКОТСКОГО АВТОНОМНОГО  
ОКРУГА



МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ  
РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ВЫЯВЛЕНИЕ "УГРОЗ"  
ПРИРОДНЫМ ЭКОСИСТЕМАМ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ  
ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ**

Авторы: Курзенков Е.С., Сипач В.А., Семёнов О.А.  
Научно-инженерное республиканское унитарное  
предприятие «Геоинформационные системы»,  
Республика Беларусь



НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ  
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ



**мероприятие 19 подпрограммы 6 «Исследование и использование космического пространства в мирных целях» государственной программы «Наукоемкие технологии и техника» на 2021 – 2025 годы**

«Создать программный комплекс автоматизированного выявления угроз и прогнозирования состояния природных экосистем особо охраняемых природных территорий с использованием данных дистанционного зондирования Земли»

Исполнитель:

- Научно-инженерное республиканское унитарное предприятие «Геоинформационные системы» (УП «Геоинформационные системы»).

Соисполнители:

- Государственное научное учреждение «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси» (ГНУ «ИЭБ НАН Беларуси»).
- Государственное природоохранное учреждение «Национальный парк «Нарочанский» (ГПУ НП «Нарочанский»).
- Государственное природоохранное учреждение «Национальный парк «Беловежская пуца» (ГПУ НП «Беловежская пуца»).



# Актуальные проблемы

- возникновение угроз природным экосистемам (пожары, рубки, подтопления, ветровалы, усыхания, нарушения почвенного покрова и землепользования) в условиях глобального изменения климата, антропогенного воздействия, кардинальных изменений в структуре землепользования, интенсификации лесопользования;
- большие территории наблюдения (ГПУ НП «Нарочанский» - 87 300 га, ГПУ НП «Беловежская Пуща» - 150 083 га);
- необходимость в проведении периодического комплексного мониторинга естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях;
- недостаточное количество сотрудников и специалистов для обеспечения полноценного мониторинга естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях.



# Выявляемые угрозы природным экосистемам



Пожар



Усыхание



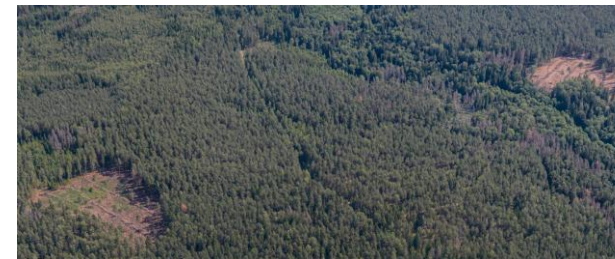
Ветровал



Несанкционированная рубка,  
нарушение землепользования



Карьер,  
нарушение почвенного покрова



Рубка



Подтопление



## Назначение

Программный комплекс автоматизированного выявления угроз и прогнозирования состояния природных экосистем особо охраняемых природных территорий (ООПТ) с использованием данных дистанционного зондирования Земли (далее - ПК ВУПС) предназначен для информационного обеспечения для принятия управленческих, проектных и технологических решений в области экологической безопасности, охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов на ООПТ, сохранения их биологического и ландшафтного разнообразия на основе оценки состояния экосистем, их динамики и прогноза развития

## Задачи

ПК ВУПС предназначен для решения следующих задач:

- автоматизированное выявление угроз природным экосистемам ООПТ по данным ДЗЗ;
- прогнозирование состояния природных экосистем ООПТ с использованием данных ДЗЗ;
- создание цифровых карт выявленных угроз и прогнозного состояния природных экосистем ООПТ с использованием ДЗЗ;
- предоставление геоданных для подготовки и проведения природоохранных и других мероприятий в природных экосистемах ООПТ;
- организация взаимодействия между УП «Геоинформационные системы», ГНУ «ИЭБ НАН Беларуси» и ООПТ (ГПУ НП «Нарочанский» и ГПУ НП «Беловежская пуца») при проведении комплексного мониторинга естественных экосистем ООПТ в Национальной системе мониторинга окружающей среды (НСМОС).



# Взаимодействие исполнителей



## ГНУ «ИЭБ НАН Беларуси»

- Разработка методики выявления угроз и прогнозирования состояния природных экосистем ООПТ с использованием данных ДЗЗ.
- Актуализация карты природных экосистем национальных парков.
- Разработка дополнения в методические рекомендации и инструкции о порядке проведения комплексного мониторинга естественных экосистем особо охраняемых природных территорий.



## УП «Геоинформационные системы»

- Разработка технологии автоматизированного выявления угроз, включающей методические, алгоритмические и программные средства, обеспечивающие получение, регистрацию, обработку и анализ геоданных для выявления угроз природным экосистемам с использованием данных ДЗЗ.
- Создание программного комплекса автоматизированного выявления угроз, реализующих эту технологию.



## ГПУ НП «Нарочанский»

- Подготовка и поддержание в актуальном состоянии набора данных о состоянии природных экосистем ГПУ НП «Нарочанский».
- Проведение полевых проверок состояния природных экосистем на основе выявленных объектов угроз в ГПУ НП «Нарочанский».



## ГПУ НП «Беловежская пушча»

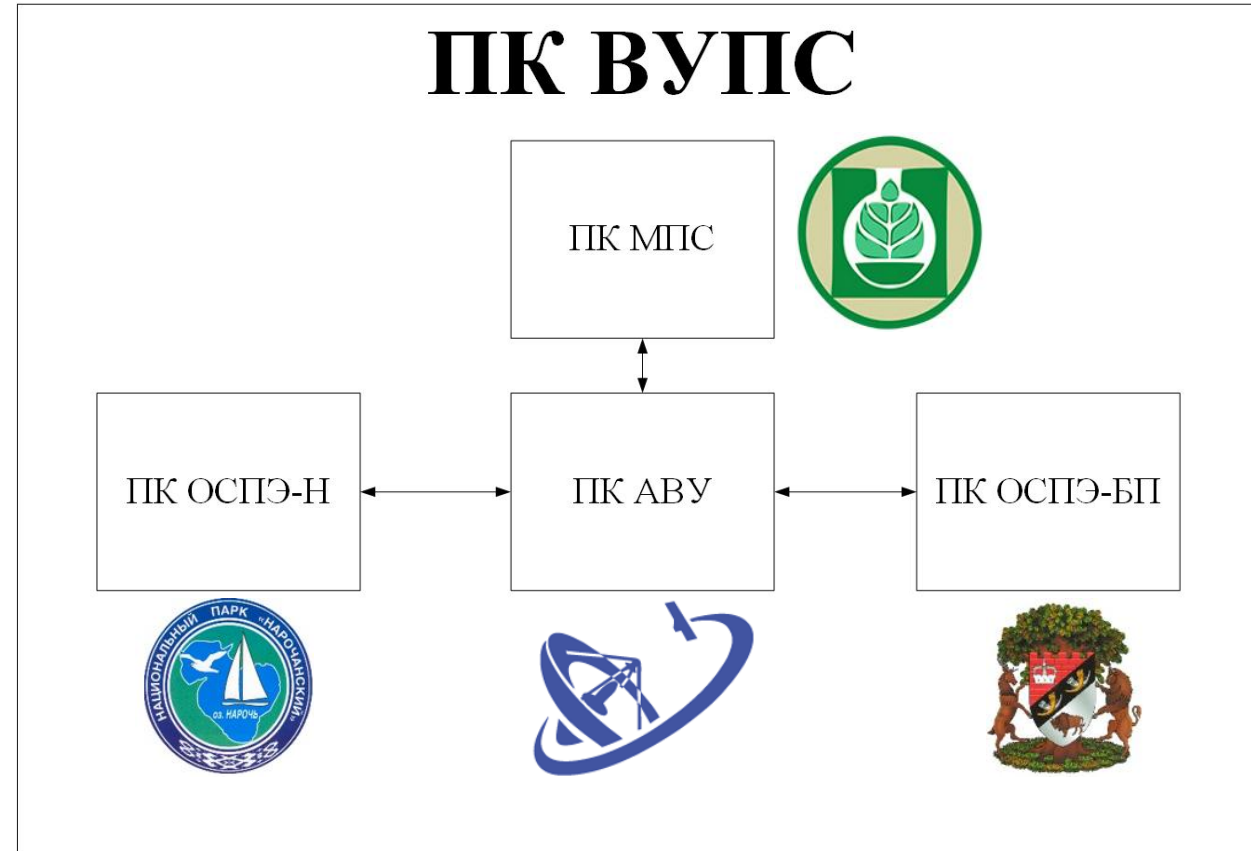
- Подготовка и поддержание в актуальном состоянии набора данных о состоянии природных экосистем ГПУ НП «Беловежская пушча».
- Проведение полевых проверок состояния природных экосистем на основе выявленных объектов угроз в ГПУ НП «Беловежская пушча».



# Состав ПК ВУПС

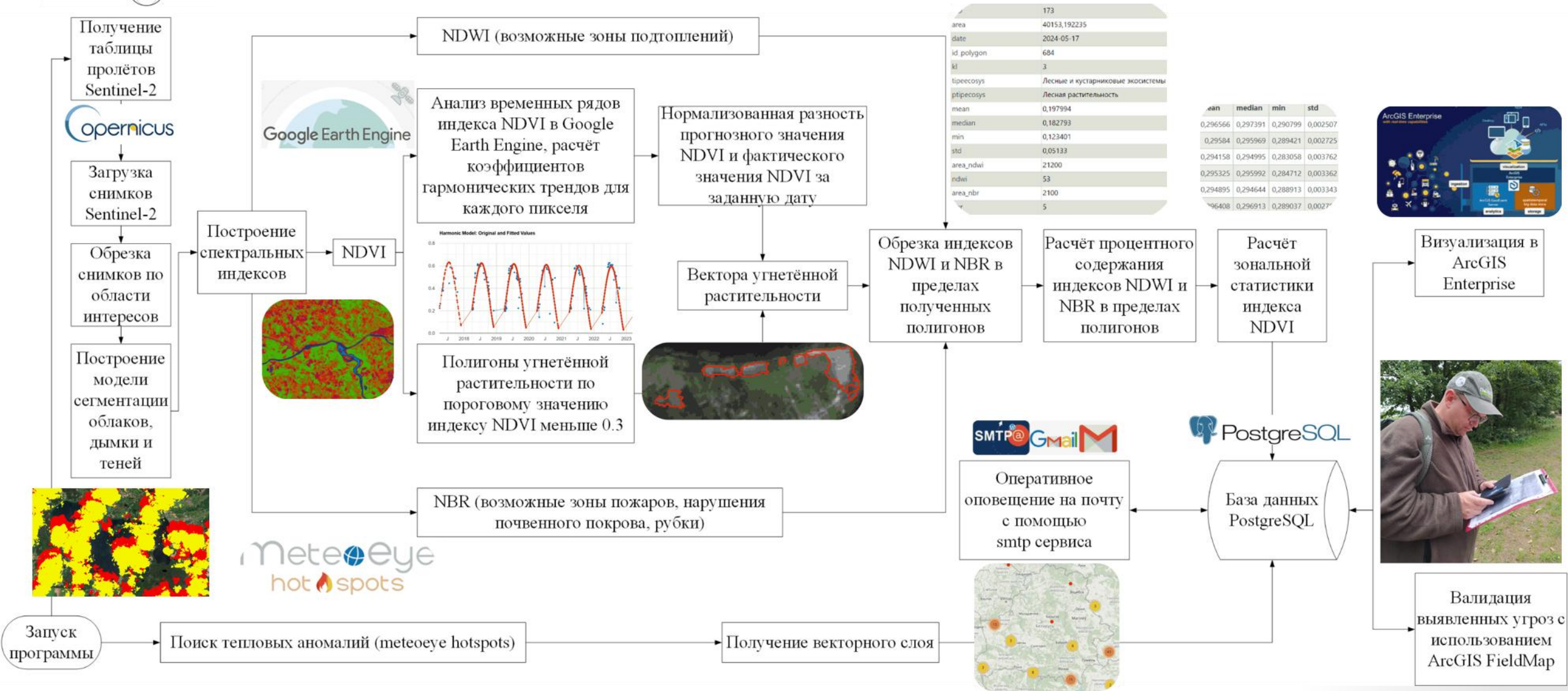
ПК ВУПС состоит из четырех программных комплексов:

- программный комплекс автоматизированного выявления угроз природным экосистемам (ПК АБУ);
- программный комплекс мониторинга и прогнозирования состояния природных экосистем (ПК МПС);
- программный комплекс оценки состояния природных экосистем ГПУ НП «Нарочанский» (ПК ОСПЭ-Н);
- программный комплекс оценки состояния природных экосистем ГПУ НП «Беловежская пуца» (ПК ОСПЭ-БП).



# Структурная схема технологии ПК АВУ

СПЕКТРАТОР EARTH



# Программный комплекс мониторинга и прогнозирования состояния природных экосистем (ПК МПС)

ПК МПС предназначен для создания многовременных гармонических трендов индекса NDVI на основании спутниковых данных Sentinel-2 и прогнозирования пожарной опасности.

## Задачи модуля анализа гармонического тренда:

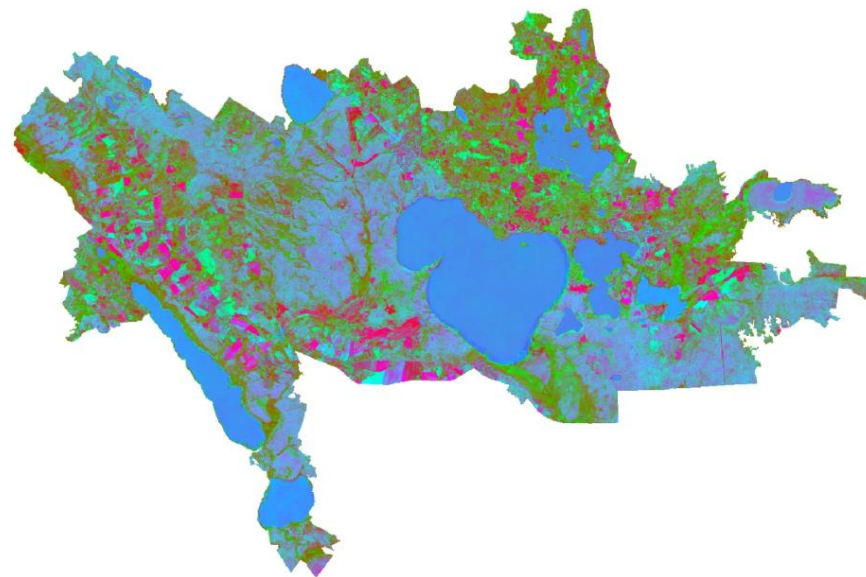
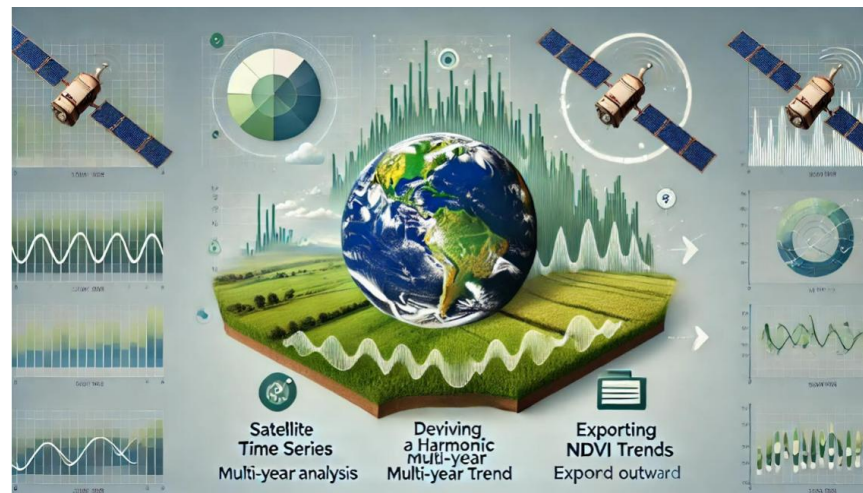
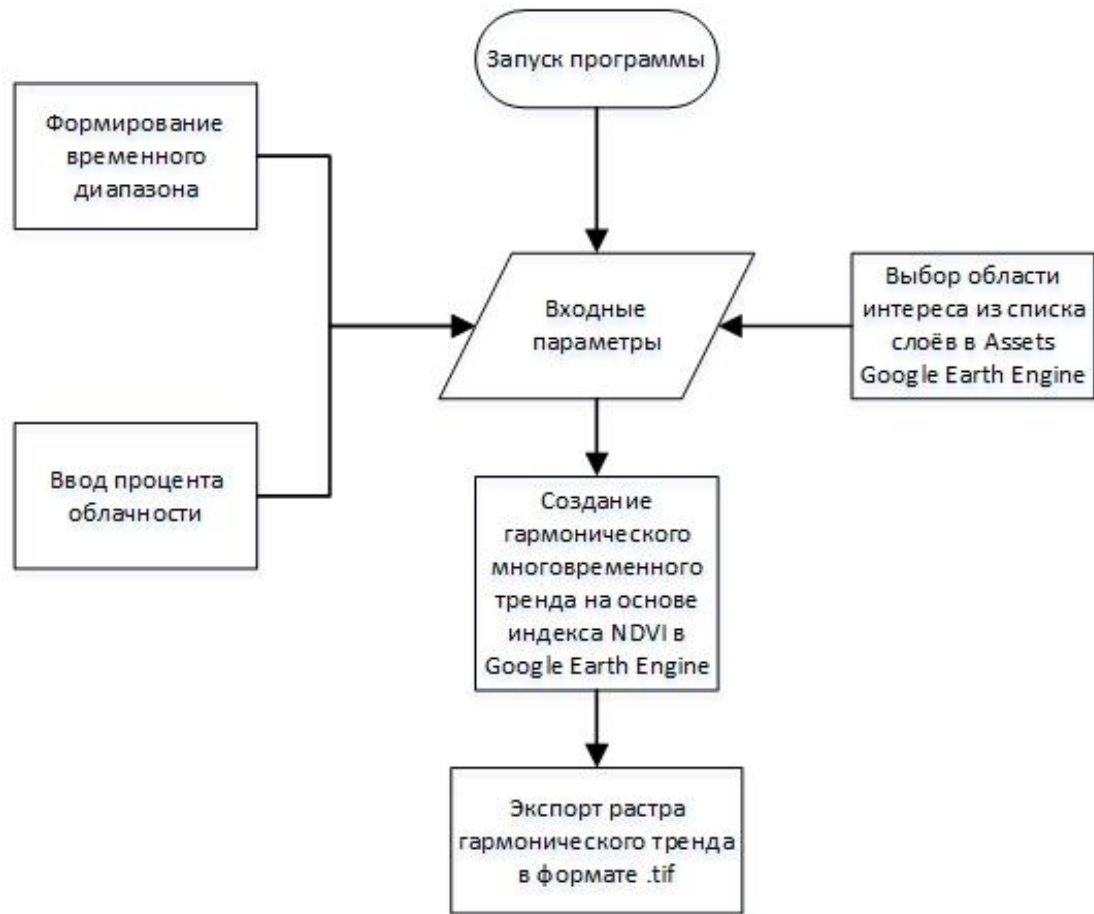
- анализ временных рядов спутниковых изображений;
- получение гармонического многолетнего тренда индекса NDVI;
- экспорт гармонического многолетнего тренда индекса NDVI.

## Задачи модуля прогнозирования пожарной опасности:

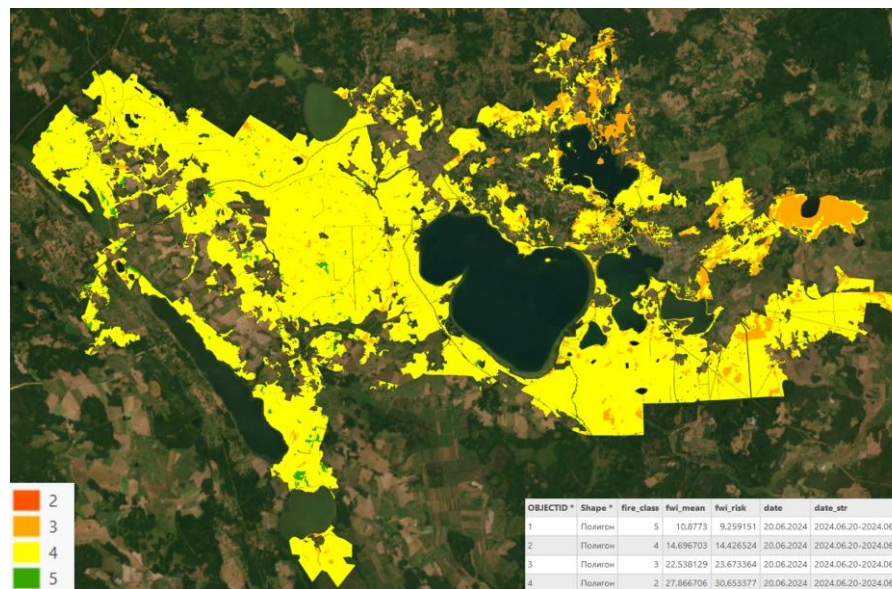
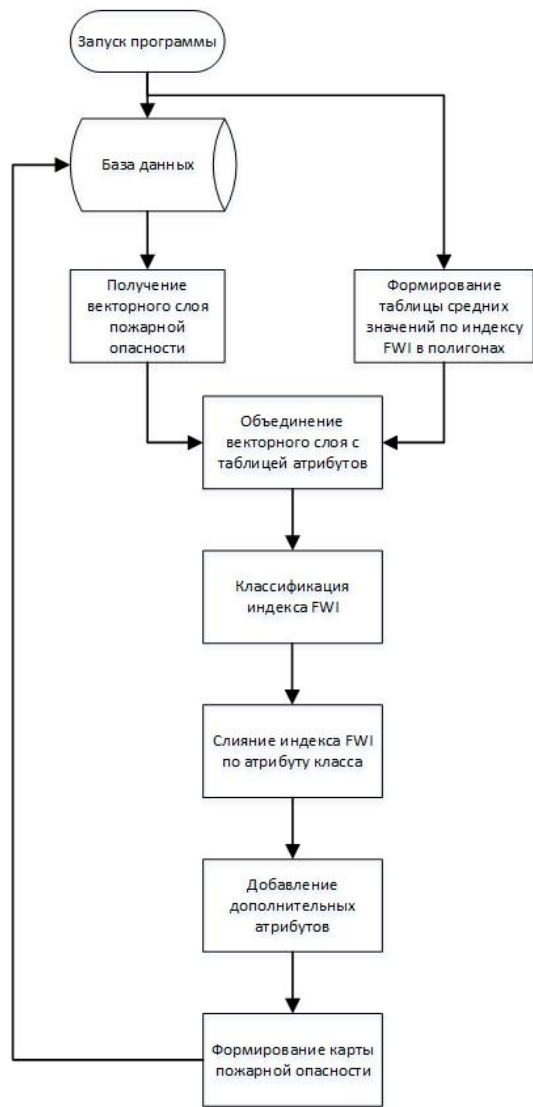
- загрузка спутниковых изображений GFS, GSMaP;
- вычисление индексов FFMC, DMC, DC, ISI, BUI;
- расчёт индекса пожарной опасности FWI;
- пересчёт индекса пожарной опасности FWI в соответствии со значениями коэффициентов по классам пожарной устойчивости растительных сообществ;
- выделение классов пожарной опасности;
- публикация векторных слоёв пожарной опасности в базу данных.



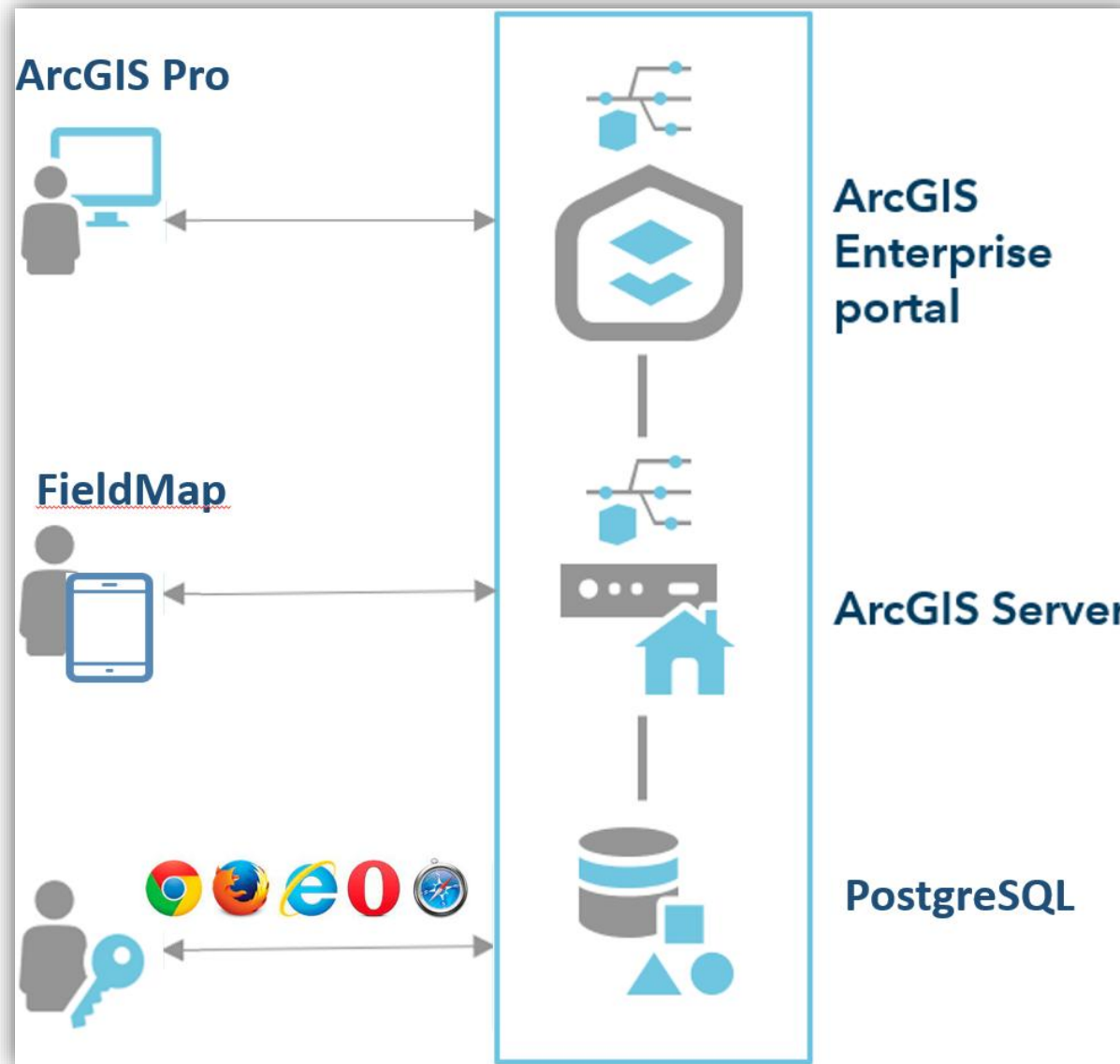
# Структурная схема модуля анализа гармонического тренда



# Структурная схема модуля прогнозирования пожарной опасности

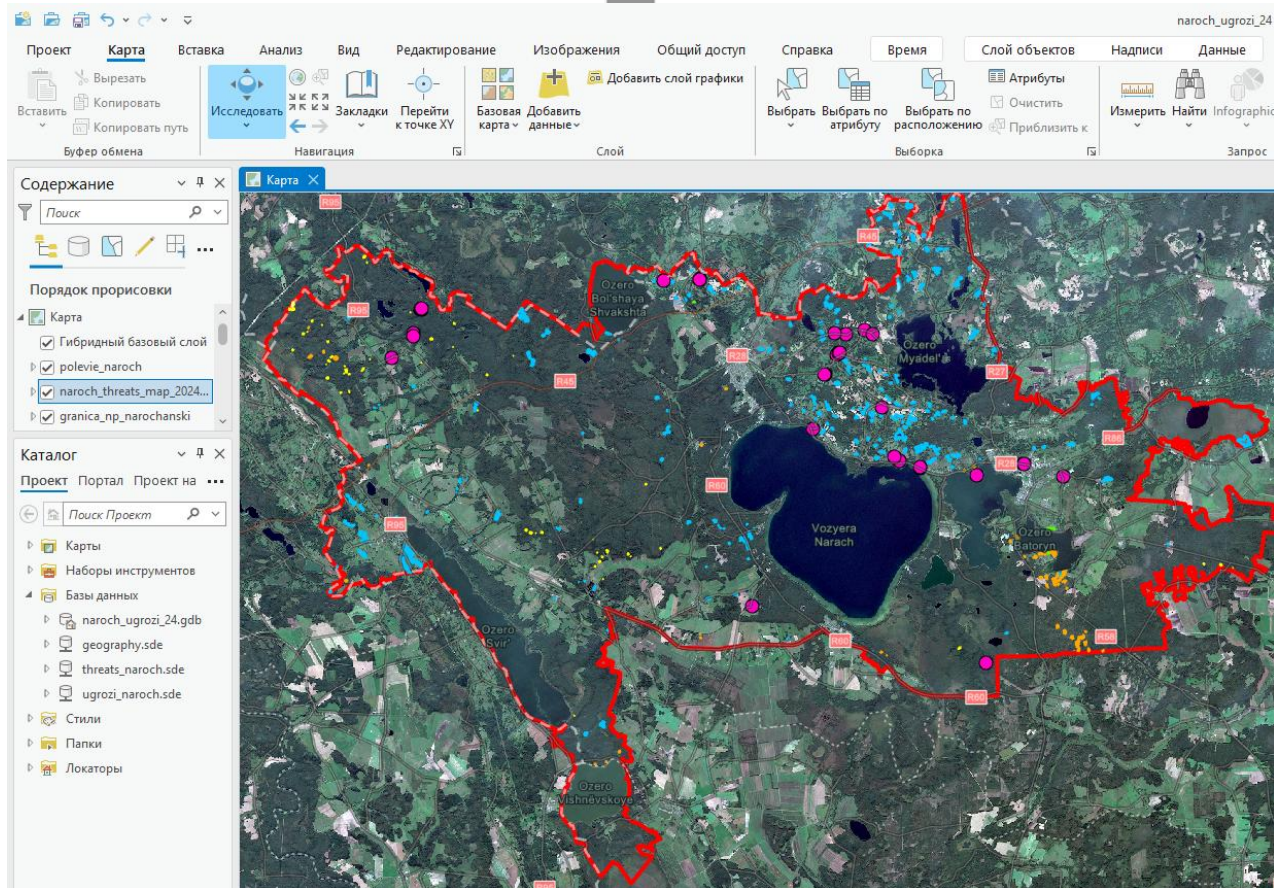


# Инфраструктура ПК ВУПС

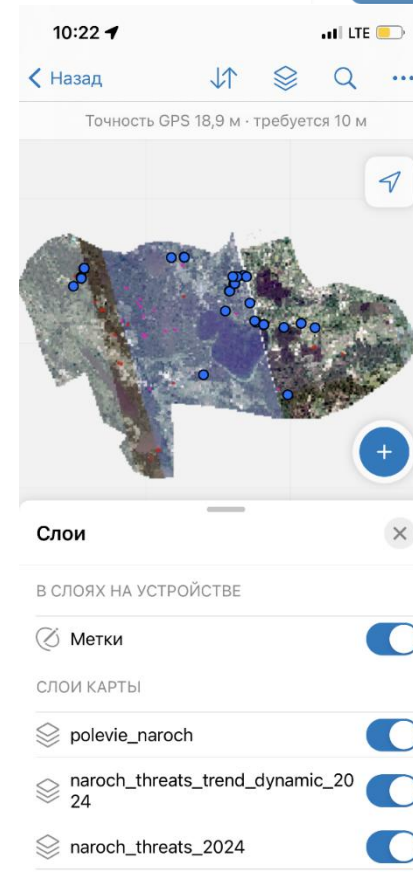


# Элементы инфраструктуры ПК ВУПС

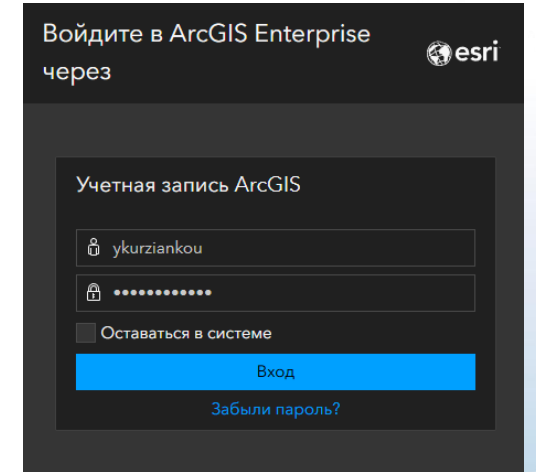
## Настольная ГИС ArcGIS Pro



## Мобильная ГИС FieldMap

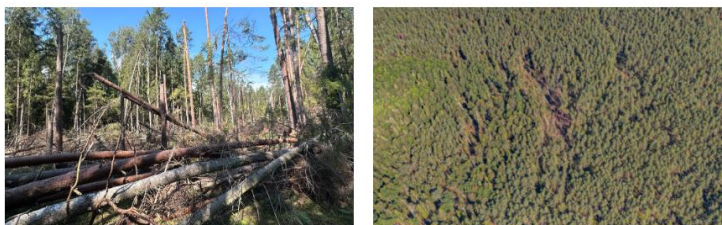


## Авторизованный доступ к данным из сети Интернет





# Основные нарушения природных экосистем в ПК ОСПЭ-Н за 2024 год



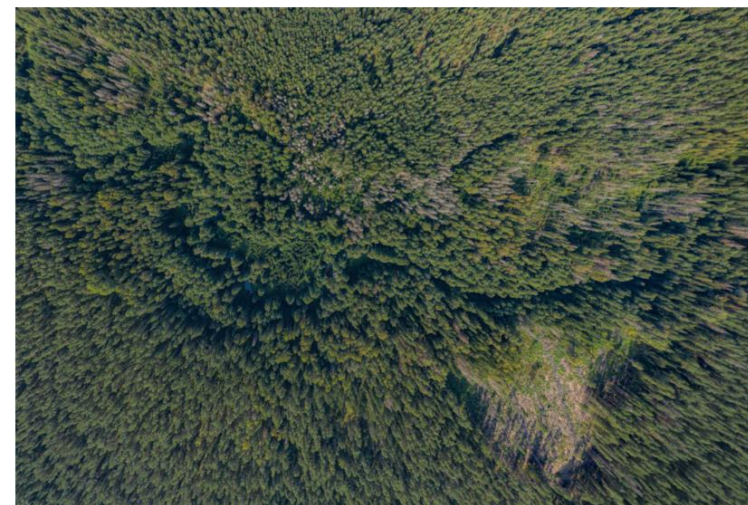
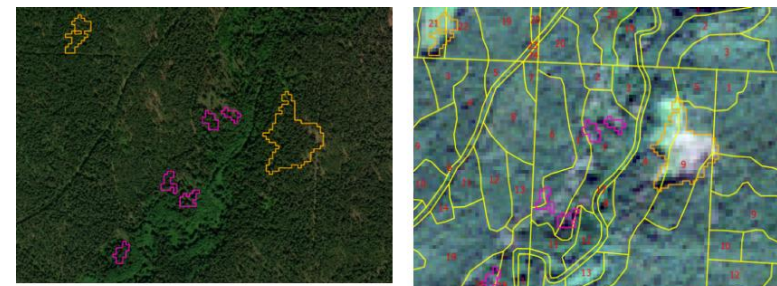
Ветровал выдел 11 квартал 130 (выявлен комплексом 29.06.2024)



Ветровал вблизи д. Рудошаны (выявлен комплексом 26.06.2024)



Усыхания вблизи д. Шеметово  
(выявлены комплексом 02.05.2024)



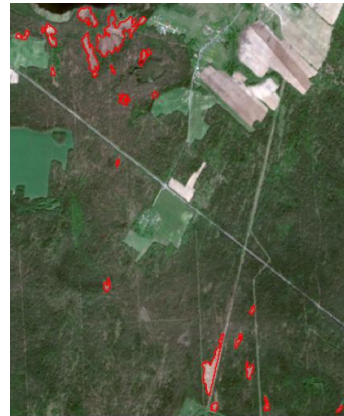
Усыхания вблизи д. Ольшево  
(выявлены комплексом 02.05.2024)



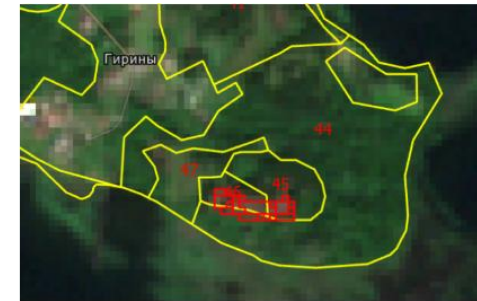
# Основные нарушения природных экосистем в ПК ОСПЭ-Н за 2024 год



Рубки на ветровалах д. Шиковичи  
(выявлены комплексом 02.05.204)



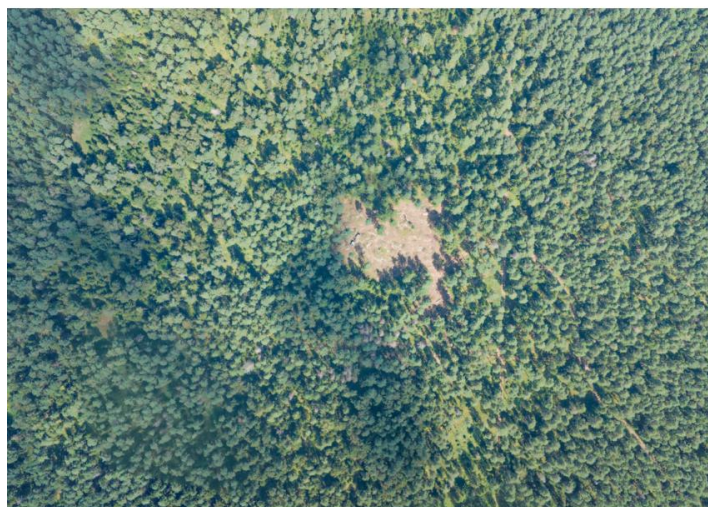
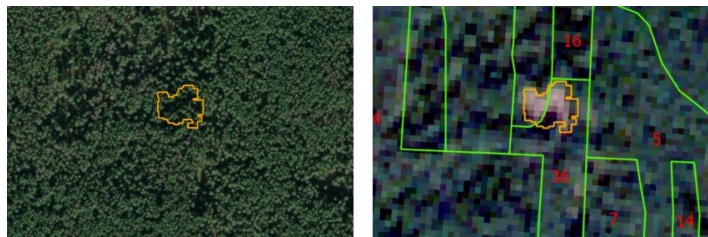
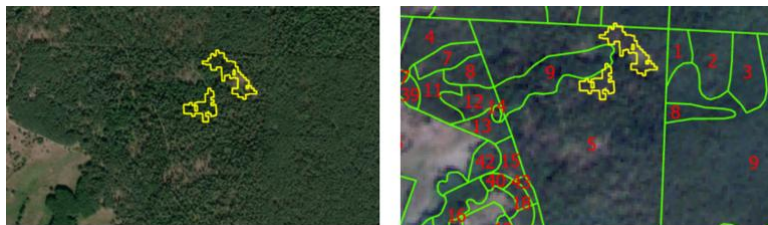
Рубки на ветровалах д. Липово  
(выявлены комплексом 02.05.204)



Ветровал вблизи д. Гирино  
(выявлен комплексом 01.06.204)



# Основные нарушения природных экосистем в ПК ОСПЭ-БП за 2024 год



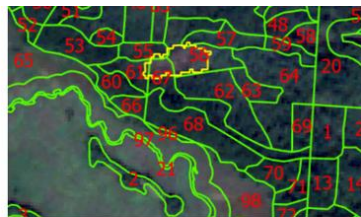
Усыхания  
(выявлено комплексом 08.05.2024)

Усыхание на севере оз. Лядское  
(выявлено комплексом 05.05.2024 и в  
последствии подтверждено полевыми  
обследованиями как рубка 11.07.2024)

Усыхания в заповедной зоне  
(выявлено комплексом 08.05.2024 и  
подтверждены полевыми  
обследованиями 11.07.2024)



# Основные нарушения природных экосистем в ПК ОСПЭ-БП за 2024 год



Усыхание в заповедной зоне  
(выявлено комплексом 03.05.2024)



Усыхания в заповедной зоне  
(выявлено комплексом 03.05.2024)



Расширение карьера  
(выявлено комплексом 03.05.2024 и подтверждено  
полевыми обследованиями 09.07.2024)



УП "Геоинформационные системы"

ул. Сурганова, д.6

Республика Беларусь

220012 г. Минск

тел.: +375 (17) 272-13-64

факс: +375 (17) 378-79-20

E-mail:

[gis@gis.by](mailto:gis@gis.by)

[ykurziankou@gis.by](mailto:ykurziankou@gis.by)

[vsipach@gis.by](mailto:vsipach@gis.by),

[osemenov@gis.by](mailto:osemenov@gis.by)

**Спасибо за внимание!**

