

**ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ИМЕНИ А.Н.СЕВЧЕНКО
БЕЛОРУССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
МИНСК, БЕЛАРУСЬ**

**Эффективное использование методов
обработки спутниковых данных для решения
задач экологического мониторинга
хозяйственной деятельности**

Л.В. Семененко, Е.Н. Кочик, Д.В. Андрейчик, А.М. Сорока,
В.В. Шкабара, М.А. Захаренков. А.О. Каштан

Наш опыт эффективного использования данных ДЗЗ

Экологический мониторинг

КОНТРОЛЬ И АНАЛИЗ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ДОБЫЧЕ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ



ВНЕДРЕНО И АКТИВНО
ИСПОЛЬЗУЕТСЯ

КОНТРОЛЬ И АНАЛИЗ
ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В
ВОДООХРАННЫХ ЗОНАХ



ВЫШЛИ НА ЭТАП
ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Пример

Контроль и анализ деятельности по добыче полезных ископаемых в рамках информационно-аналитической системы «Природные ресурсы Беларуси».

Потребитель:



Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь

Контроль нарушений границ добычи

1

Порядка 2000 количество промышленных и внутрихозяйственных карьеров в Беларуси;

2

Небольшой штат территориальных органов Минприроды (в среднем 1-2 человека на район);

3

Большие временные и финансовые затраты не позволяют организовать качественный контроль нарушений

Решение задачи контроля границ карьеров

01

КОНТРОЛЬ НА ОСНОВЕ
ОБРАБОТКИ
СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ

02

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ
О НАРУШЕНИИ
РАЗРЕШЕННЫХ
ГРАНИЦЫ

03

СУЩЕСТВЕННОЕ
СОКРАЩЕНИЕ
ВРЕМЕНИ И
БЮДЖЕТА

Необходимые условия

1

Наличие данных ДЗЗ подходящего пространственного разрешения

2

Наличие качественных данных по разрешенным границам разработки карьеров

Анализ имевшихся данных по разрешенным границам добычи

1

Ошибки в координатах и порядке указания поворотных точек

2

Различные системы координат

Пример несоблюдения порядка описания поворотных точек и некорректной интерпретации системы координат



Общие проблемы контроля и анализа деятельности по добыче полезных ископаемых

1

Автономные не связанные комплексы программного обеспечения на различных уровнях

2

Недостаточность необходимых для анализа и контроля пространственных данных

3

Отсутствие необходимых ГИС-инструментов для процессов выдачи разрешений и проведения анализа

4

Трудоёмкие и не удобные сервисы ввода данных и контроля

Комплексный подход в решении задач экологического мониторинга

1

Корректировка и нормализация имеющихся и создание дополнительных пространственных данных

2

Автоматизированный контроль границ карьеров на основе обработки спутниковых данных

3

Создание удобных ГИС-инструментов для основных процессов: ввода, выдачи разрешений, контроля и анализа

4

Реорганизация основных процессов и современные удобные web-сервисы

+

Комплекс атрибутивных данных и инструменты информационно-аналитического обеспечения для анализа и принятия решений

Спутниковые данные Белорусского космического аппарата и российского Канопус-В

Используются данные панхроматического канала с пространственным разрешением 2,1 метра

Автоматизированный контроль границ карьеров

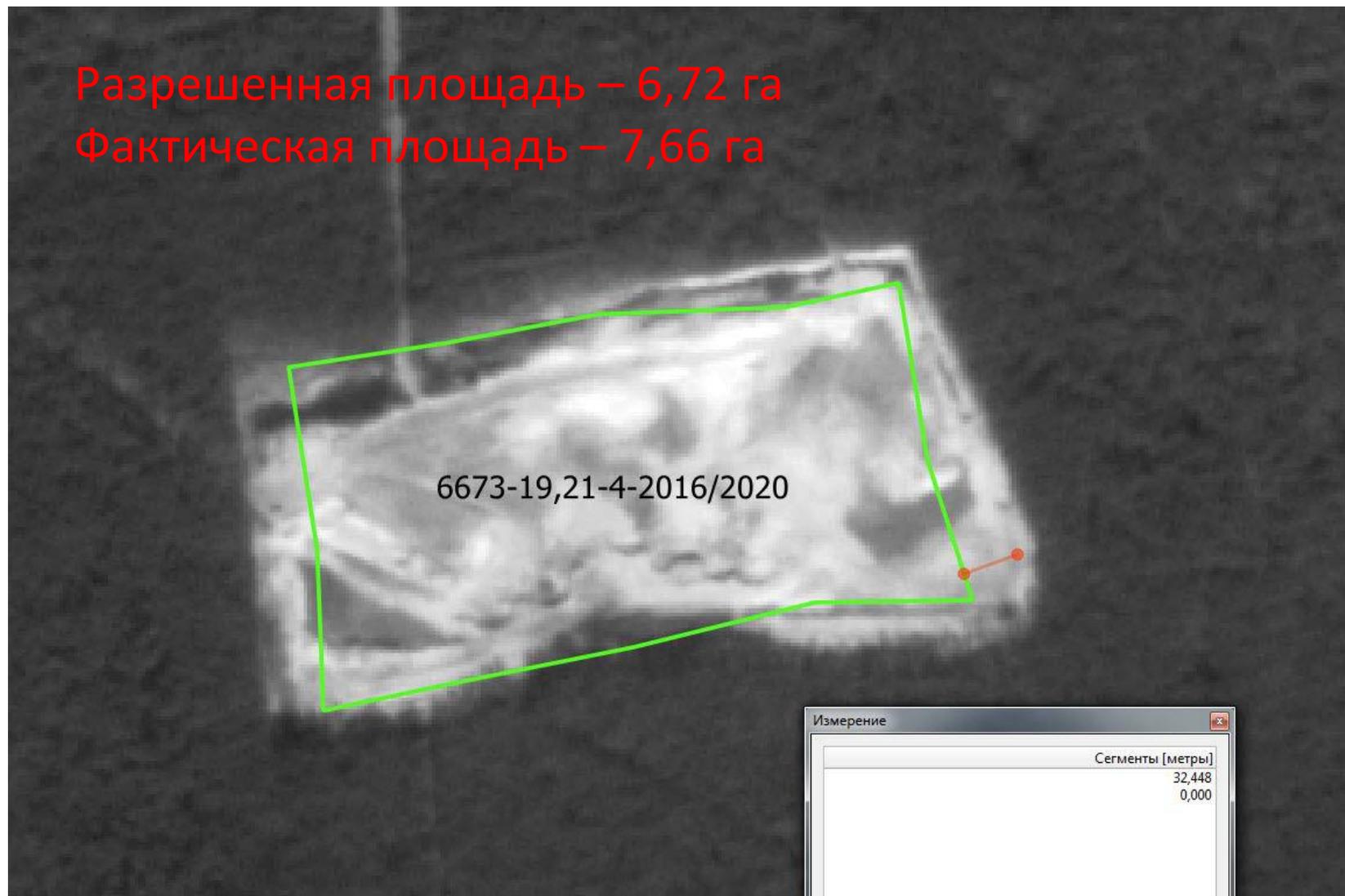
- Нейронная сеть глубокого обучения deeplabv3+
- Обучение на 3 000 визуально дешифрованных объектах с аугментацией данных

**ИТОГОВАЯ ТОЧНОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ГРАНИЦ КАРЬЕРОВ — 83.67%.**

Автоматизированный контроль границ карьеров

Разрешенная площадь – 6,72 га

Фактическая площадь – 7,66 га



ГИС-инструменты для сопровождения процесса выдачи разрешений

Проект горного отвода

Недропользователь Объект Расположение **Границы** Иные характеристики

Контролировать утвержденные границы отвода по данным ДЗЗ

Координаты полигона 1

	Координаты точки (ш/д)	Абсолютные отметки (в/н)		
1	54°06'49.64" 26°17'43.98"	168.30	150.50	✕
2	54°06'50.67" 26°17'47.94"	171.10	150.20	✕
3	54°06'48.98" 26°17'55.75"	164.20	152.30	✕
4	54°06'49.55" 26°17'58.65"	160.40	152.10	✕
5	54°06'43.15" 26°18'07.40"	164.30	149.90	✕
6	54°06'41.93" 26°18'05.20"	162.60	149.80	✕
7	54°06'41.50" 26°18'01.76"	161.60	149.80	✕
8	54°06'42.19" 26°17'56.27"	157.60	149.30	✕
9	54°06'44.48" 26°17'53.66"	161.10	154.50	✕
10	54°06'46.63" 26°17'50.08"	166.90	150.50	✕



Отменить

Указать иные характеристики

Сохранить

Создать копию

Итог

1

Единое информационное пространство и автоматизация работы пользователей на всех уровнях с удобными сервисами и интерфейсами

2

Расширенный состав необходимых для оперативного анализа и контроля пространственных и атрибутивных данных

3

Удобные средства получения оперативной и исторической информации с отображением на карте и в виде сводных отчетов

Информационно-аналитическое обеспечение

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Информационно-аналитическая система
«Природные ресурсы Беларуси»

AS

admin shkabv
Администратор

Участки недр

- Список
- Проекты горных отводов
- Проекты геологических отводов
- Предупреждения
- План рекультивации внутрихозяйственных карьеров

Проверка субъекта хозяйствования

Справочники

Заверение результата обработки данных ДЗЗ

Выход

Версия 2.53
Версия сервера 1.63.126
Лаборатория Информационных Технологий
НИИГПБ им. А.Н.Севченко БГУ

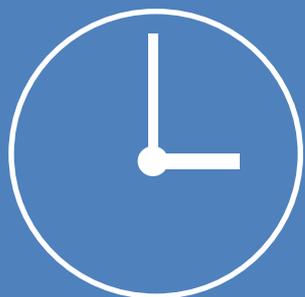
Карточка открытой разработки

Курково

Выход за границы горного отвода

[Назад](#)





Спасибо за внимание

Семеновко Леонид Владимирович

+375 29 678-04-15

lv_semenenko@mail.ru