

Д.СЕРІКБАЕВ атындағы  
ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН  
ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени Д.СЕРИКБАЕВА

## Исследование лавинной активности в Восточно-Казахстанской области для разработки систем мониторинга и научного обоснования их размещения





# СТАРТ ПРОЕКТА



Работа над проектом начата в 2021 году по инициативе ДЧС ВКО в рамках действия тогда меморандума о сотрудничестве между ВКТУ и ДЧС ВКО, и дорожной карты реализации комплексного плана оползне- селе- и лавинобезопасности до 2024 года

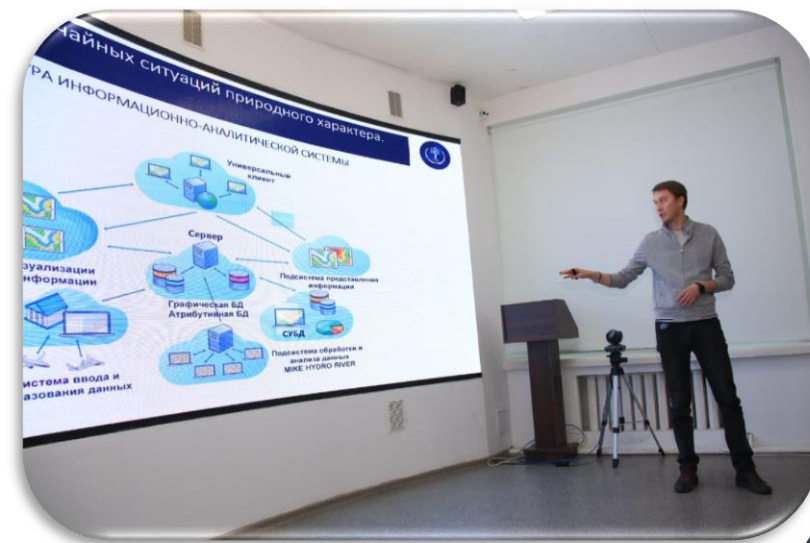


Рабочая группа сотрудников университета посетила объекты ДЧС ВКО и познакомилась с работой ГУ Казселезащита Восточно-Казахстанского территориального эксплуатационного управления



# ПОИСК ФИНАНСИРОВАНИЯ

В ноябре 2022 года проект был представлен Вице-министру по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан Марату Кульдикову.





**Руководитель проекта:** Денисова Наталья Федоровна, кандидат физико-математ.наук, ассоциированный профессор, руководитель Департамента информационных технологий, Цифровой офицер.

**Исследовательская группа включает в себя специалистов из разных областей:**

**БЖД**

1) безопасности жизнедеятельности и экологии для работы над задачами связанными с исследованием горных склонов, сбором и анализом данных по микроклимату и морфологии, оценке рисков

**IT**

2) IT и ГИС-технологий, и моделирования для работы над базами данных, алгоритмами, моделями, программным обеспечением и созданием информационной системы

**Мехатроника**

3) мехатроники для выполнения задач по разработке и расчету несущей конструкции датчиков системы мониторинга, ее сборке и установке

**Строительство**

4) строительства зданий и сооружений для выполнения работ по изучению склонов в местах установки системы мониторинга, расчету и проектированию основания для конструкции датчика

**Геодезия**

5) геодезии и картографии





**2** серверных

**отказоустойчивых платформы**

30 серверов, дизель-генераторные установки, источники бесперебойного питания, система газового пожаротушения, система охлаждения, отслеживание в реальном времени, копии всех данных



**14** центров компетенций

**и трансфера технологий**

оснащенных современным аналитическим и испытательным оборудованием



**система мониторинга и аналитической  
обработки данных**



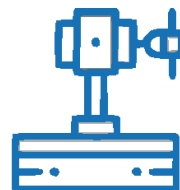
**43** исследовательских,

**испытательных и научных  
лаборатории**



более **1500** единиц оборудования

аналитического, испытательного,  
учебного и производственного



**2** машинных зала

оснащенных производственным  
оборудованием



## Институт Ионосферы, г. Алматы

### Задачи Института в рамках проекта:

- 1) Построение высокоточных цифровых моделей рельефа и проведение геоморфометрического анализа склонов
- 2) Создание 3D-моделей (цифровых двойников) лавиносборов по данным цифровой модели рельефа
- 3) Отработка методики определения схода лавин по спутниковым радарным данным
- 4) Расчет уклонов местности и ориентации склонов по цифровой модели рельефа среднего и высокого пространственного разрешения
- 5) Определение сроков залегания и обрушения снежного покрова по архивным и актуальным спутниковым данным  
И другие.



ИНСТИТУТ  
ИОНОСФЕРЫ

В составе института работает семь лабораторий:

#### Лаборатории:

- [Лаборатория спутниковых и геодинамических исследований](#)
- [Лаборатория комплексного анализа данных наземно-космических исследований](#)
- [Лаборатория картографии и ГИС](#)
- [Лаборатория диагностики и прогноза космической погоды](#)
- [Лаборатория надежности и безопасности орбитальных и наземных космических систем](#)
- [Лаборатория нестационарных процессов в атмосфере и ионосфере](#)
- [Лаборатория геомагнитных исследований](#)



# ФОРМИРОВАНИЕ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ

### Справочные данные

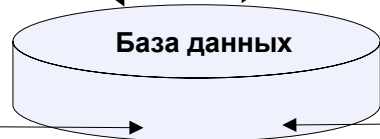
- ▶ морфологический тип
- ▶ тип экспозиции склона
- ▶ тип растительного покрова
- ▶ растительный покров лавиносбора
- ▶ степень лавинной опасности

Справочники

Телекоммуникационные каналы

### Данные наблюдения

- ▶ прибор
- ▶ параметр наблюдения
- ▶ данные наблюдения
- ▶ профилактические сходы
- ▶ самосходы



Обследование склонов

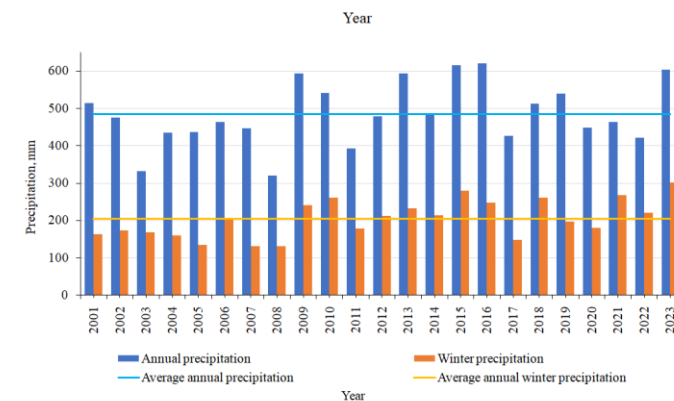
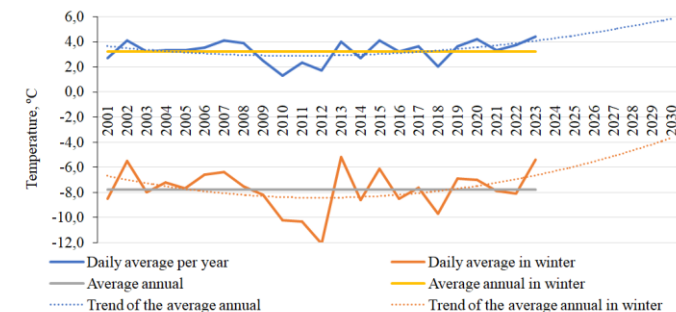
Загрузка по API

### Учетные данные лавиносборов

- ▶ район
- ▶ лавинный участок
- ▶ лавиносбор

### Данные из публичных источников

- ▶ метеоданные
- ▶ визуальные материалы

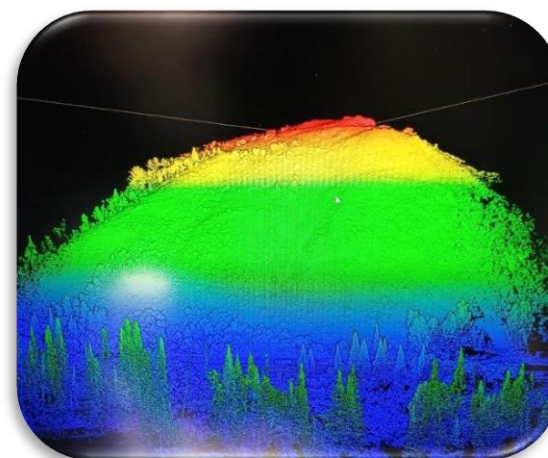
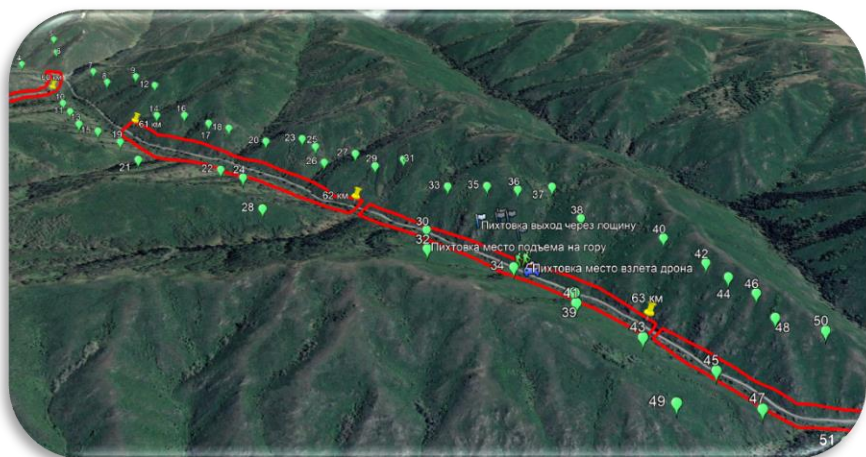
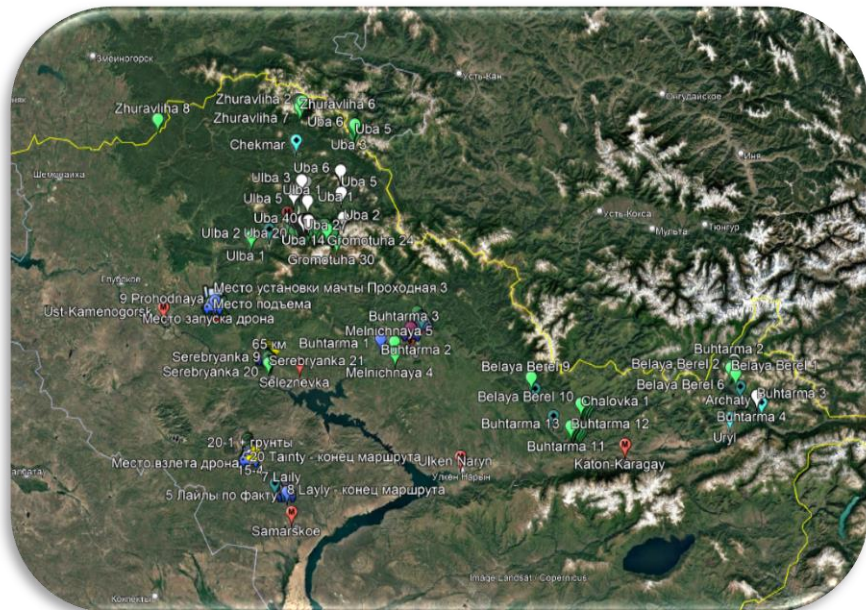


№	Дата	Время	Причина	Место	Район	Место схода по координатам	Площадь, м²	Объем снега, м³	Высота снежного покрова, м	Результат	Виды повреждений
187	2023.02.16	15:00	использование снегоочистителя	Актюбинская область, район «Сарыарқа»	Актюбинский район	487320	4	1600	частично	мерзлота и разрушений нет	1800
188	27.03.2016	15:00	использование снегоочистителя	Актюбинская область, район «Сарыарқа»	Карагандинский район	481180	6	800	частично	мерзлота и разрушений нет	1500
189	27.03.2016	15:00	использование снегоочистителя	Актюбинская область, район «Сарыарқа»	Карагандинский район	482265	7	600	частично	мерзлота и разрушений нет	1500
190	13.02.2017	нет	Актюбинская область, район «Сарыарқа»	Актюбинский район	61100	220	частично	мерзлота и разрушений нет			
191	18.02.2017	нет	Метеорологическая служба «Сарыарқа»	Актюбинский район	53000	170	частично	мерзлота и разрушений нет			
192	14.03.2018	15:00	использование снегоочистителя	Актюбинская область, район «Сарыарқа»	Актюбинский район		3	2000	частично	мерзлота и разрушений нет	
193	05.03.2018	14:30	использование снегоочистителя	Актюбинская область, район «Сарыарқа»	Актюбинский район		3	1200	частично	мерзлота и разрушений нет	
194	13.03.2018	15:00	использование снегоочистителя	Актюбинская область, район «Сарыарқа»	Актюбинский район		5	800	частично	мерзлота и разрушений нет	
195	09.01.2019	17:20	использование снегоочистителя	Актюбинская область, район «Сарыарқа»	Сарыарқинский район	34600	4300	частично	мерзлота и разрушений нет	1830	
196	09.01.2019	15:45	использование снегоочистителя	Актюбинская область, район «Сарыарқа»	Сарыарқинский район	33800	45	частично	мерзлота и разрушений нет	1605	
197	22.01.2020	14:30	использование снегоочистителя	Актюбинская область, район «Сарыарқа»	Актюбинский район	64100	300	частично	мерзлота и разрушений нет		
198	21.01.2020	нет	автоматический снегопад	Актюбинская область, район «Сарыарқа»	Актюбинский район	100-101000	80000	частично	мерзлота и разрушений нет		





# ПРОВЕДЕННЫЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ СКЛОНОВ (БПЛА СОЗДАНИЕ ЦИФРОВЫХ МОДЕЛЕЙ)







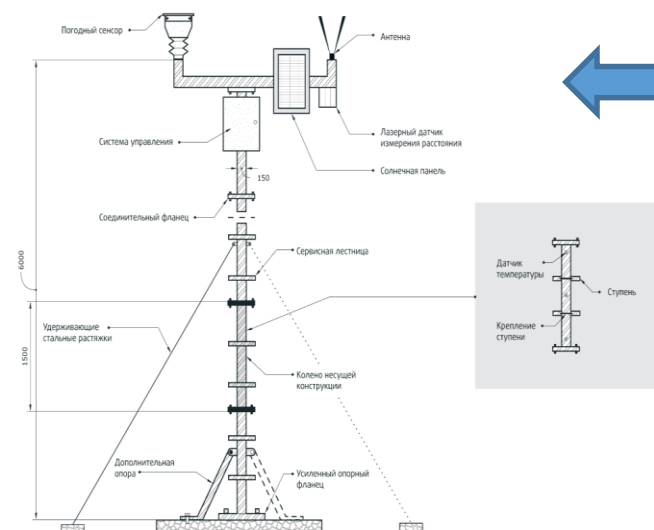
## Вариант решения

**1. Разработка автоматической системы мониторинга лавинной опасности на базе ВКТУ**

**2. Разработка системы датчиков для размещения на склонах (конструкция мачты, питание, состав оборудования метеостанции, обогрев, передающее устройство)**

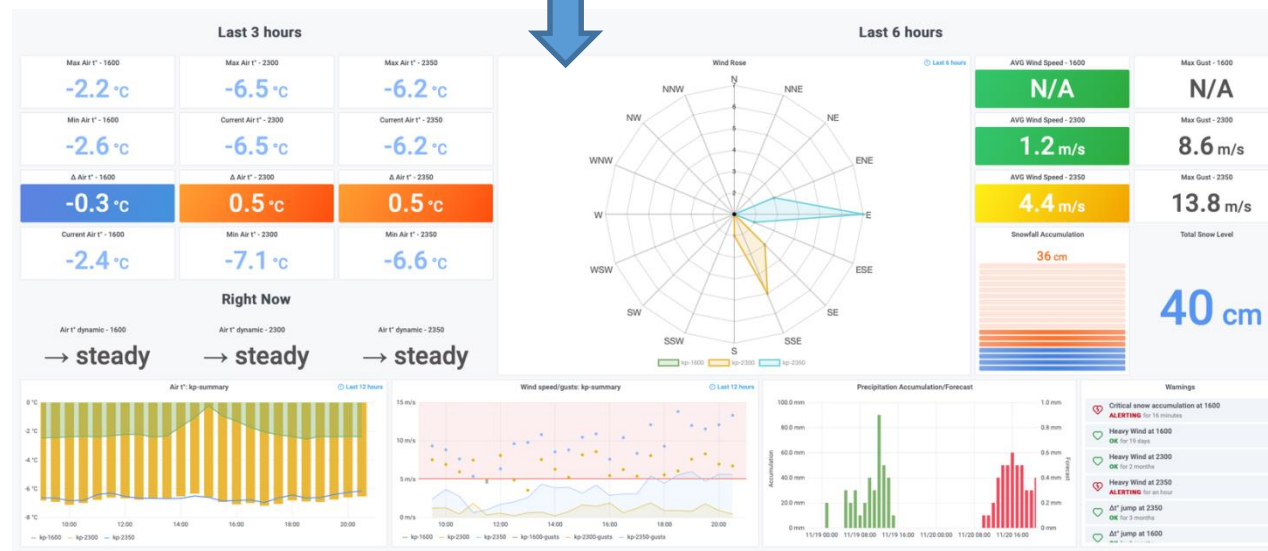
**3. Создание серверной площадки для сбора и обработки данных (серверы, графические станции)**

**3. Визуализация данных и оповещение (программное обеспечение, сигнализация)**



### Система позволит :

- собирать данные о состоянии снега на склонах и анализировать их
- своевременно в реальном времени получать оповещение о возможном сходе лавины
- вовремя предпринять профилактические меры по ограничению движения людей и транспорта, и профилактическому спуску лавин



### Отличие от обычной метеостанции:

- алгоритм анализа данных
- отдельная серверная площадка
- визуализация данных;
- система оповещения





# ИЗУЧЕНИЕ АНАЛОГОВ (КРАСНАЯ ПОЛЯНА)





## **Социальный эффект:**

- Повышение безопасности условий проживания и перемещения людей благодаря раннему предупреждению о возникновении чрезвычайной ситуации (лавины)
- Развитие безопасной транспортной и туристической инфраструктуры в горных районах
- Доступность оперативной информации, как для государственных структур, промышленности, так и для граждан Республики Казахстан
- Быстрое реагирование на возникновение возможных ЧС, эффективные программы по их предотвращению

## **Экономический эффект:**

- Отечественная разработка с готовым решением для дальнейшей коммерциализации высокотехнологичного IT-продукта
- Привлечение инвестиций национальных и зарубежных компаний, частных предприятий (туристической сферы) в реализацию проектов мониторинга лавинной опасности
- Эффективное расходование средств на установку и обслуживание мониторинговых систем
- Снижение затрат на ликвидацию последствий и возмещение ущерба, наносимых лавинами

## **Экологический эффект:**

- Совершенствование государственной системы мониторинга окружающей среды, в том числе лавинной опасности
- За счет раннего предупреждения предотвращение ущерба окружающей среде при возникновении чрезвычайной ситуации (лавины)
- Использование в научно-технической разработке современных энерго- и ресурсосберегающих «зеленых» технологий



ВОСТОЧНО  
КАЗАХСТАНСКИЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
имени Д. Серикбаева



**ВКТУ**

1958

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**