

МИНИСТЕРСТВО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ДЕПАРТАМЕНТ МОНИТОРИНГА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

## МОНИТОРИНГ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

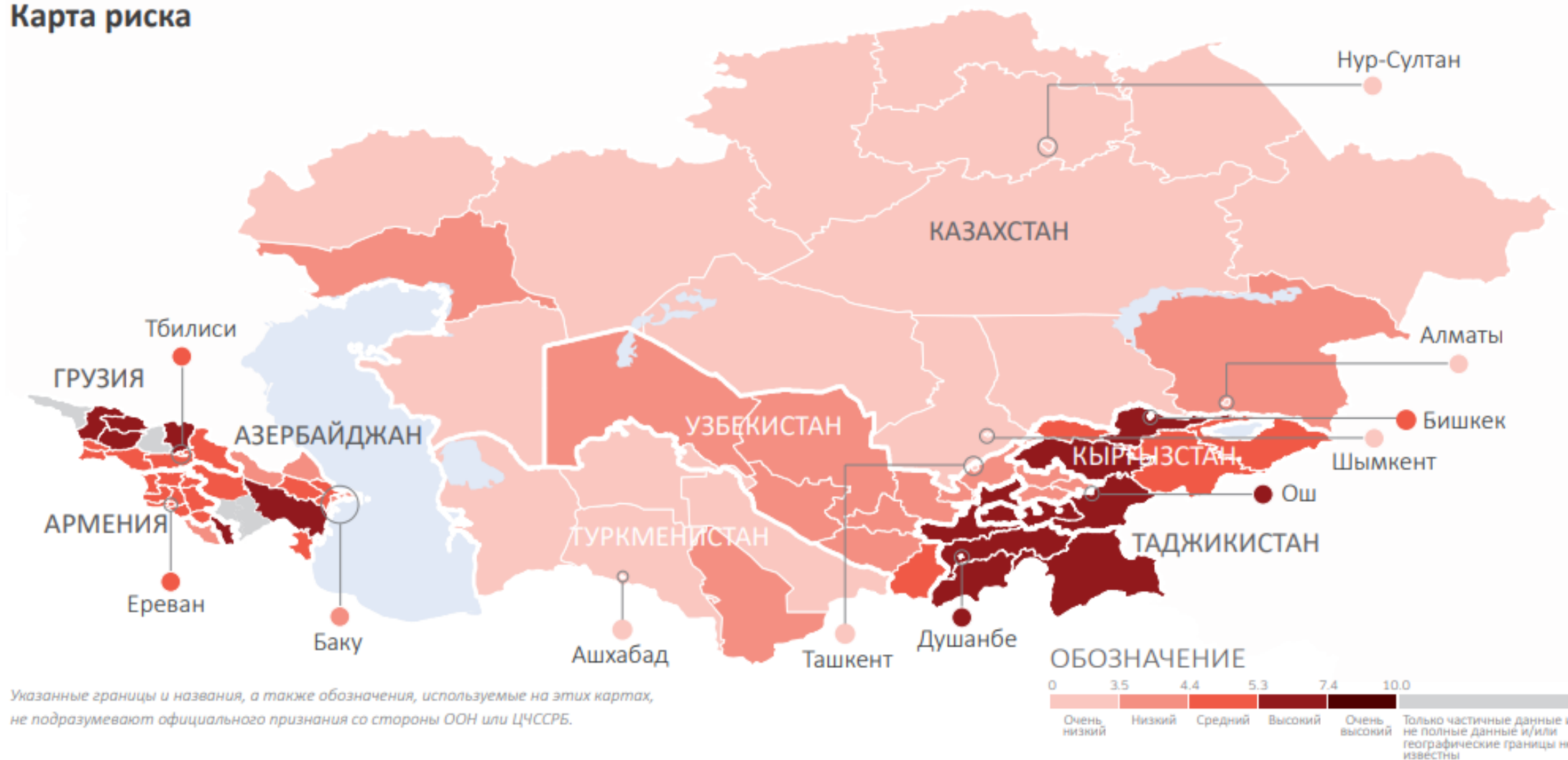


*Второй региональный технический вебинар по повышению осведомленности о рисках стихийных бедствий и использовании систем раннего оповещения в странах Центральной Азии: Кыргызстан, Таджикистан и Узбекистан в рамках проекта: ПРООН/ЕС «Изменение климата и устойчивость в Центральной Азии»*

15 августа 2023 год  
Бишкек, Кыргызстан



## Карта риска



Указанные границы и названия, а также обозначения, используемые на этих картах, не подразумевают официального признания со стороны ООН или ЦЧССРБ.

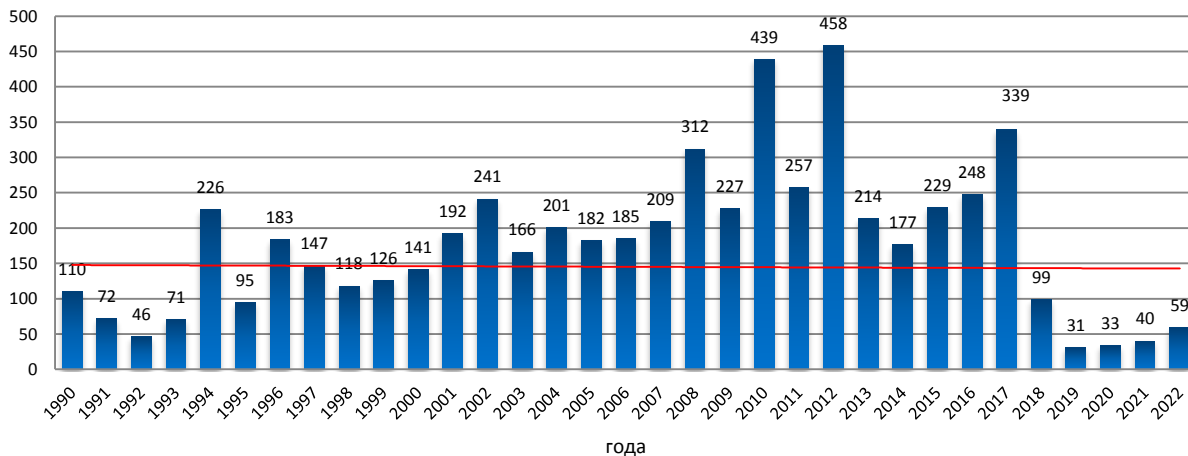
# ОПАСНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ

В Кыргызстане, как и в других горных регионах мира активно развиваются опасные природные процессы, возникают стихийные бедствия, и жизнедеятельность населения связана с риском.

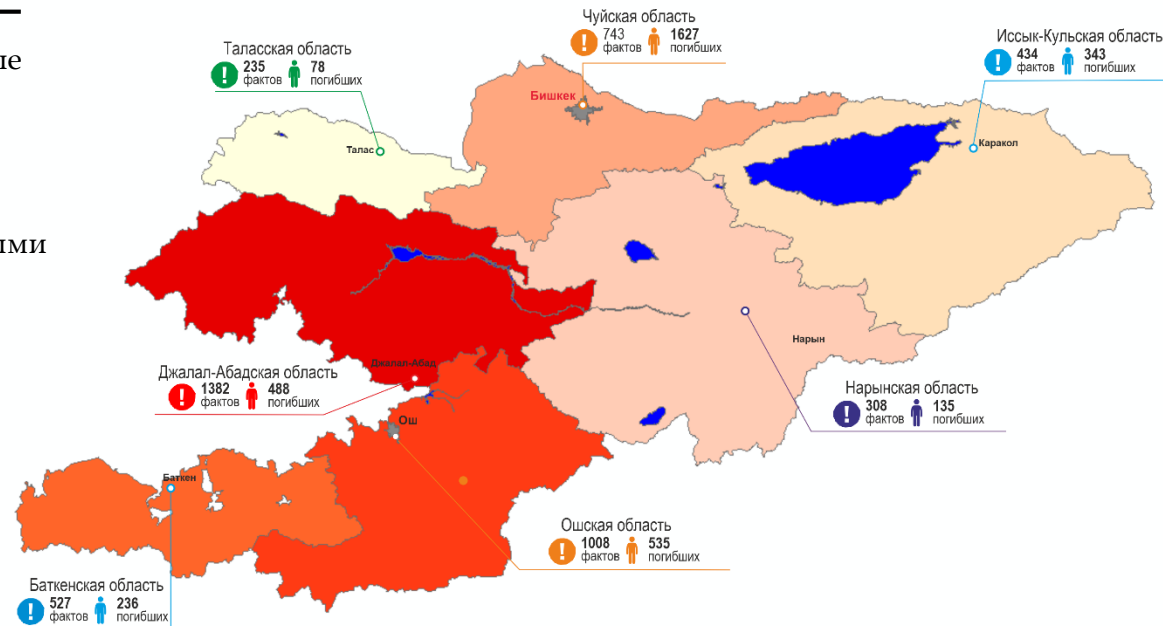
Наибольшую угрозу представляют опасные природные процессы:

- **Землетрясения** - вся территория относится к сейсмоактивной с возможными землетрясениями в **8,9** и более баллов;
- **Оползни** - свыше **4554** активных оползней;
- **Сели и паводки** - **2503** селепаводковых участков;
- **Высокогорные озера** - более 2000, из них **367** озер прорывоопасные;
- **Снежные лавины** - **779** районов лавинообразований;
- **Подтопление грунтовыми водами** – **347** зон подтопления на площади 3200 км<sup>2</sup>;
- **Камнепады, осыпи, обвалы** - **571** участков.

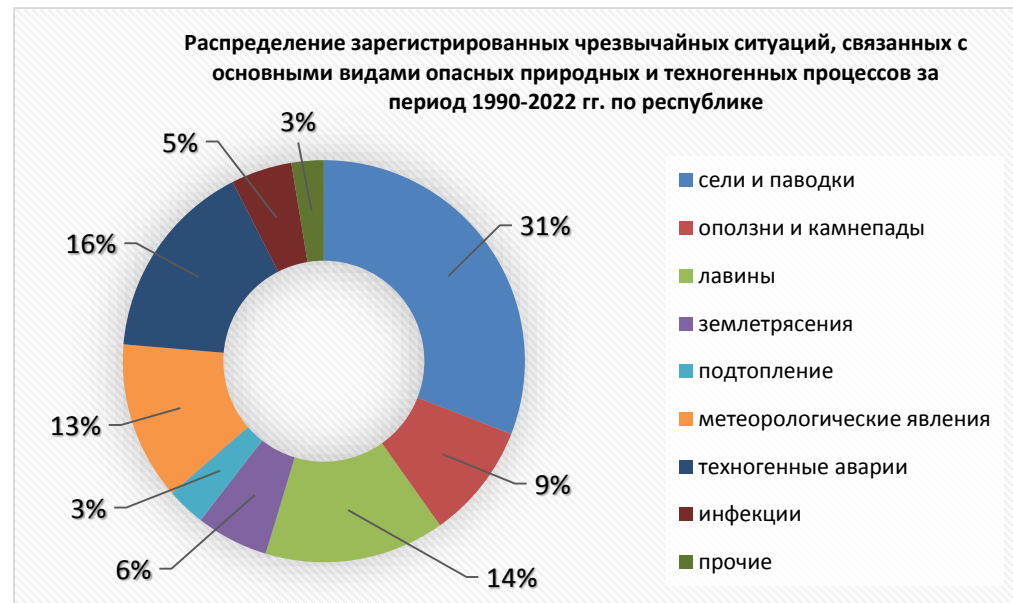
Общее количество чрезвычайных ситуаций в год, за 1990-2022 гг.



Статистические данные о количестве чрезвычайных ситуаций и жертв по областям в период с 2000 по 2021 год

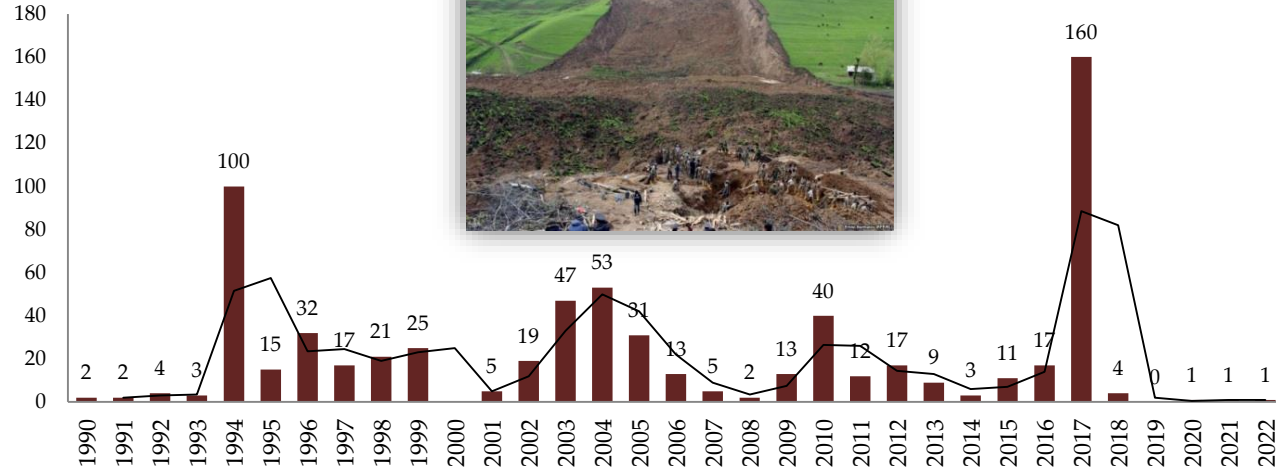


Распределение зарегистрированных чрезвычайных ситуаций, связанных с основными видами опасных природных и техногенных процессов за период 1990-2022 гг. по республике

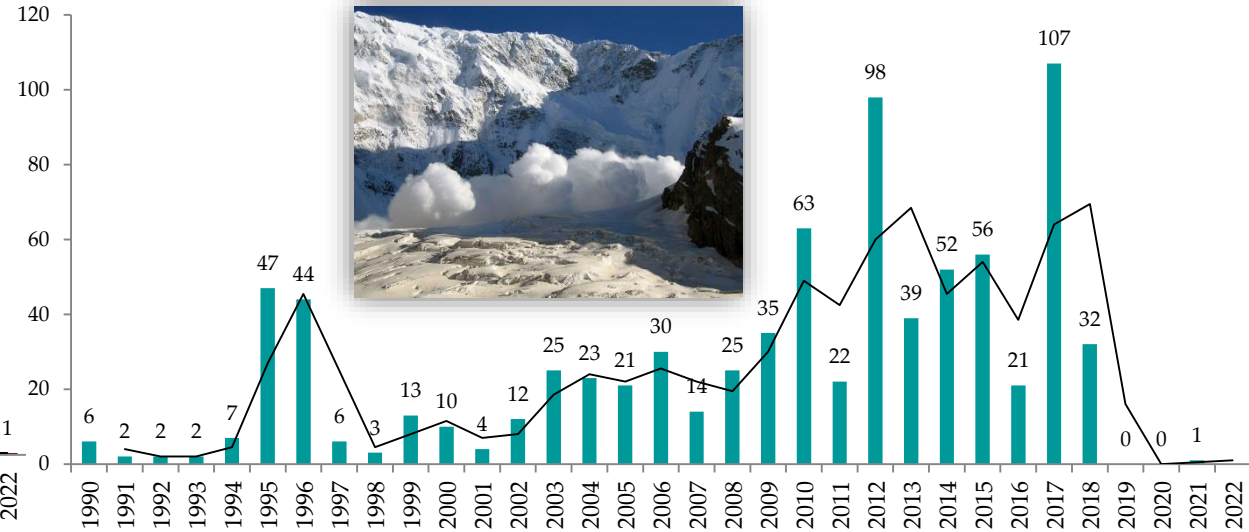


# ДИНАМИКА КОЛИЧЕСТВА ПРОИЗОШЕДШИХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

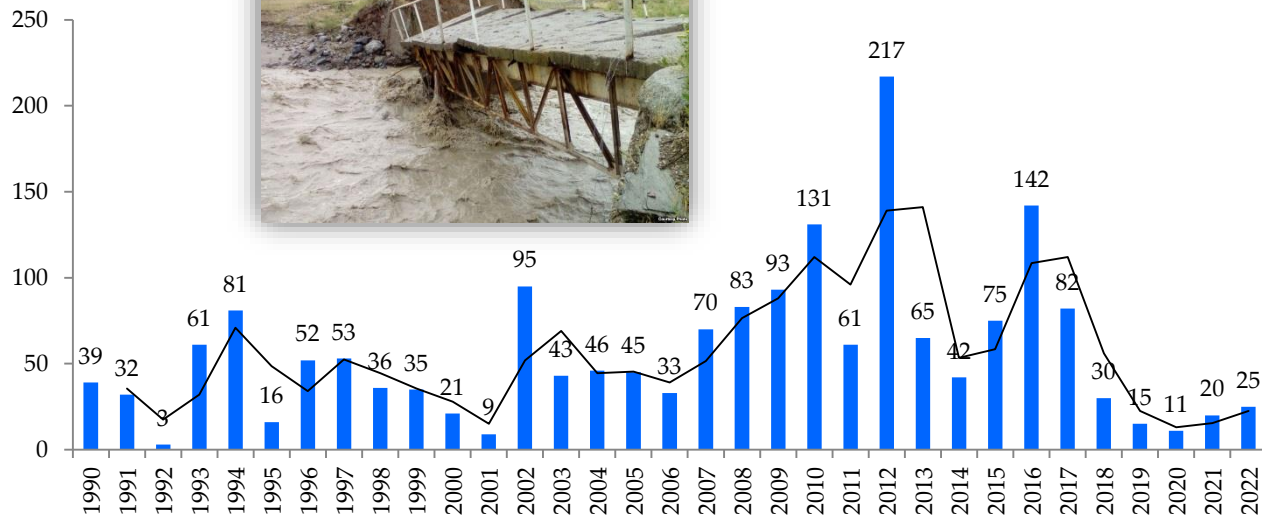
Количество чрезвычайных ситуаций связанных с оползевыми процессами за период 1990 по 2022 годы



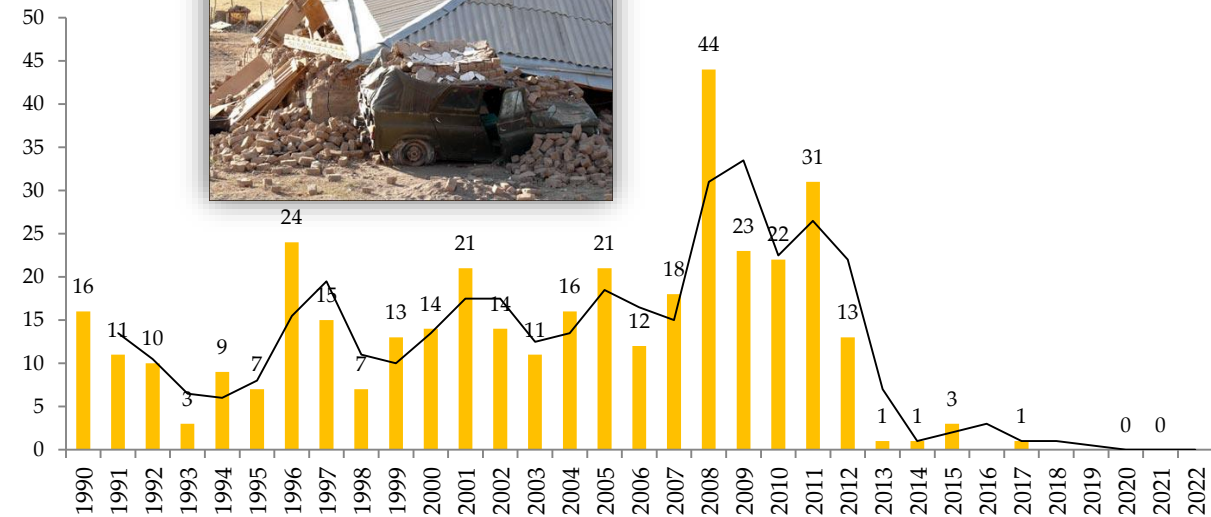
Количество чрезвычайных ситуаций связанных со снежными лавинами за период 1990 по 2022 годы



Количество чрезвычайных ситуаций связанных с селевыми процессами за период 1990 по 2022 годы



Количество чрезвычайных ситуаций связанных с землетрясением за период 1990 по 2022 годы







**Единая система комплексного мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций (ЕСКМП ЧС)** - специальная подсистема Государственной системы Гражданской защиты КР в сфере мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций и представляет собой совокупность самостоятельных и одновременно взаимосвязанных интегрируемых функционально-отраслевых структур и служб министерств, ведомств, научных организаций, осуществляющие деятельность по мониторингу и прогнозированию чрезвычайных ситуаций в профильной сфере (Пост. ПКР от 23.10.2019 г. №569)

### ЕДИНАЯ СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОГО МОНИТОРИНГА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ



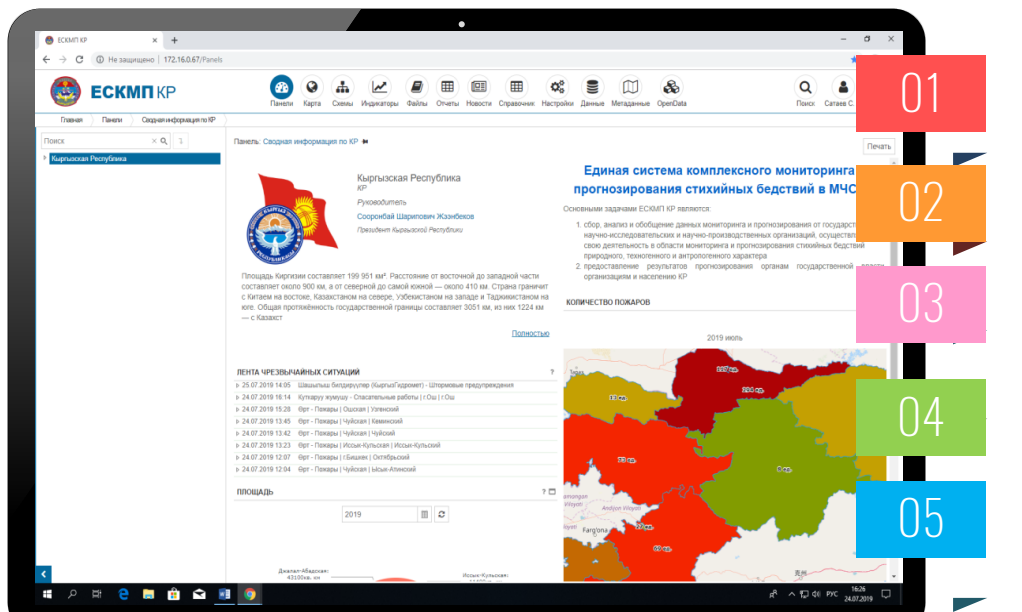
# ПЛАТФОРМА ДЛЯ ОБМЕНА ДАННЫМИ / ВЕБ –ПОРТАЛ ЕСКМП ЧС

Платформа для обмена данными ЕСКМП нацелена на поддержку усилий МЧС КР в создании всесторонней достоверной информационной системы с приложениями на национальном уровне, как средство по улучшению мониторинга за источниками чрезвычайных ситуаций, а также по снабжению точных и своевременных прогнозных данных по чрезвычайным ситуациям и по введению информационных технологий и аналитических инструментов в поддержку принятия информированных решений в области стихийных бедствий.



## ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ЕСКМП ЧС:

- Сбор, анализ и обобщение данных мониторинга и прогнозирования от государственных, научно-исследовательских и научно-производственных организаций, осуществляющих свою деятельность в области мониторинга и прогнозирования стихийных бедствий природного, техногенного и антропогенного характера;
- Разработка обобщенных прогнозов различной срочности по видам чрезвычайных ситуаций на всей территории КР;
- Ведение баз данных по источникам угроз;
- Прогнозирование и моделирование последствий ЧС;
- Предоставление результатов прогнозирования органам государственной власти, организациям и населению.





# СОЗДАНИЕ ГЕОБАЗЫ ДАННЫХ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ

## Этапы работ

Процесс сбора данных, систематизация и приведение к общему виду



Базовая информация

2006 – 2023 гг.

2015 г.

с 2018 по 2021 гг.

с 2021 по 2023 гг.

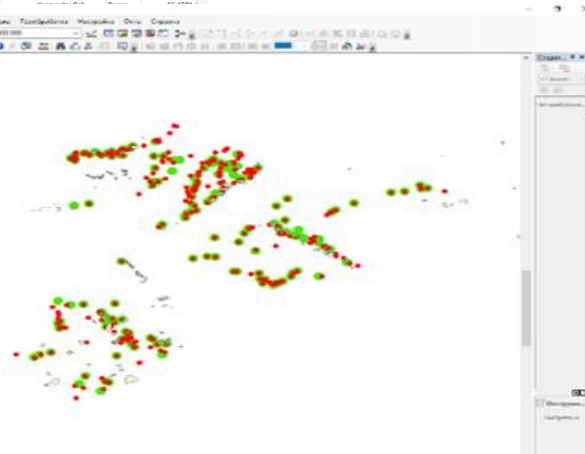
Книга прогноз

Каталог оползней  
ДМПЧС МЧСКР

База данных



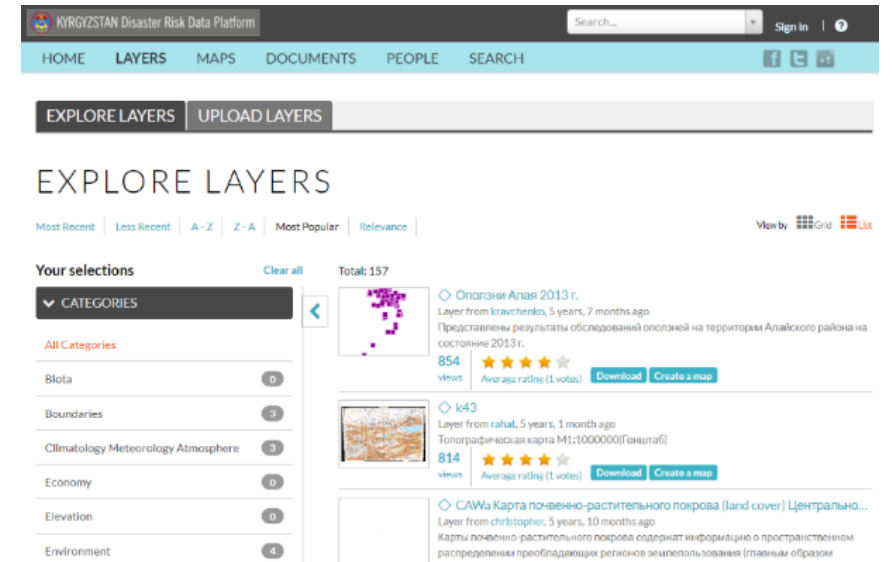
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
1	id	location_location_location	operator	elevation	slope	aspect	actively_s	actively_s	actively_s	actively_s	file	hazards_d	hazard_ty	hazard_ty	country	province	district	calculated	calculated		
2	Ozgon_cp	EP56-432E 73.242940 40.474093	Nazarkulo	1354 7.0	189.0	true	2019	8	12	Kyrgyzstan	false					Kyrgyzstan	Osh	Ozgon	14 1303		
3	Ozgon_cp	EP56-432E 73.242724 40.473989	Nazarkulo	1441 11.0	188.0	true	2019	8	12	Kyrgyzstan	false									15 1403	
4	Ozgon_cp	EP56-432E 73.244989 40.483026	Nazarkulo	1504 8.0	187.0	true															
5	Ozgon_cp	EP56-432E 73.222398 40.486268	Nazarkulo	1307 23.0	248.0	true															
6	Ozgon_cp	EP56-432E 73.253324 40.488337	Nazarkulo	1573 7.0	181.0	true															
7	Ozgon_cp	EP56-432E 73.277826 40.490772	Nazarkulo	1650 10.0	204.0	true															
8	Ozgon_cp	EP56-432E 73.294293 40.492773	Nazarkulo	1801 5.0	204.0	true															
9	Ozgon_cp	EP56-432E 73.301329 40.494678	Nazarkulo	1891 11.0	198.0	true															
10	Ozgon_cp	EP56-432E 73.294802 40.496575	Nazarkulo	1834 12.0	253.0	true															
11	Ozgon_cp	EP56-432E 73.272623 40.497863	Nazarkulo	1626 29.0	233.0	true															
12	Ozgon_cp	EP56-432E 73.235130 40.499093	Nazarkulo	1665 8.0	185.0	true															
13	Ozgon_cp	EP56-432E 73.252298 40.474129	Nazarkulo	1356 8.0	200.0	true															
14	Ozgon_cp	EP56-432E 73.240083 40.479424	Nazarkulo	1449 10.0	159.0	true															
15	Ozgon_cp	EP56-432E 73.247047 40.483963	Nazarkulo	1511 9.0	178.0	true															
16	Ozgon_cp	EP56-432E 73.238054 40.477516	Bekzhano	1379 20.0	184.0	true															
17	Ozgon_cp	EP56-432E 73.252111 40.481333	Bekzhano	1433 23.0	182.0	true															
18	Ozgon_cp	EP56-432E 73.240234 40.484756	Bekzhano	1521 8.0	182.0	true															
19	Ozgon_cp	EP56-432E 73.280277 40.487190	Bekzhano	1633 8.0	299.0	true															
20	Ozgon_cp	EP56-432E 73.293946 40.490104	Bekzhano	1590 10.0	155.0	true															
21	Ozgon_cp	EP56-432E 73.247113 40.493057	Bekzhano	1698 4.0	307.0	true															
22	Ozgon_cp	EP56-432E 73.254143 40.493975	Bekzhano	1628 10.0	194.0	true															
23	Ozgon_cp	EP56-432E 73.247019 40.495669	Bekzhano	1546 10.0	133.0	true															



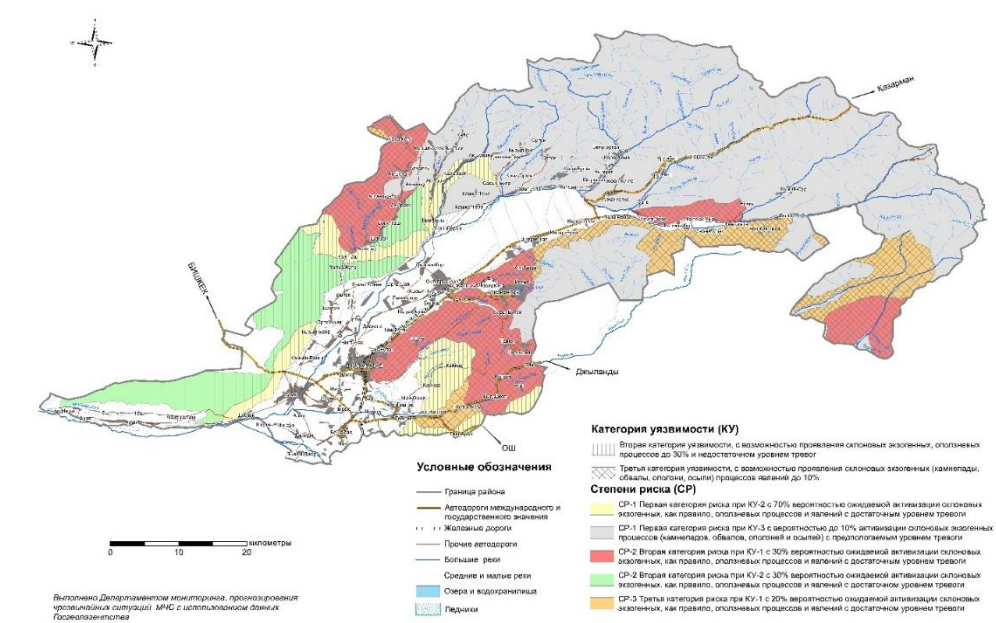
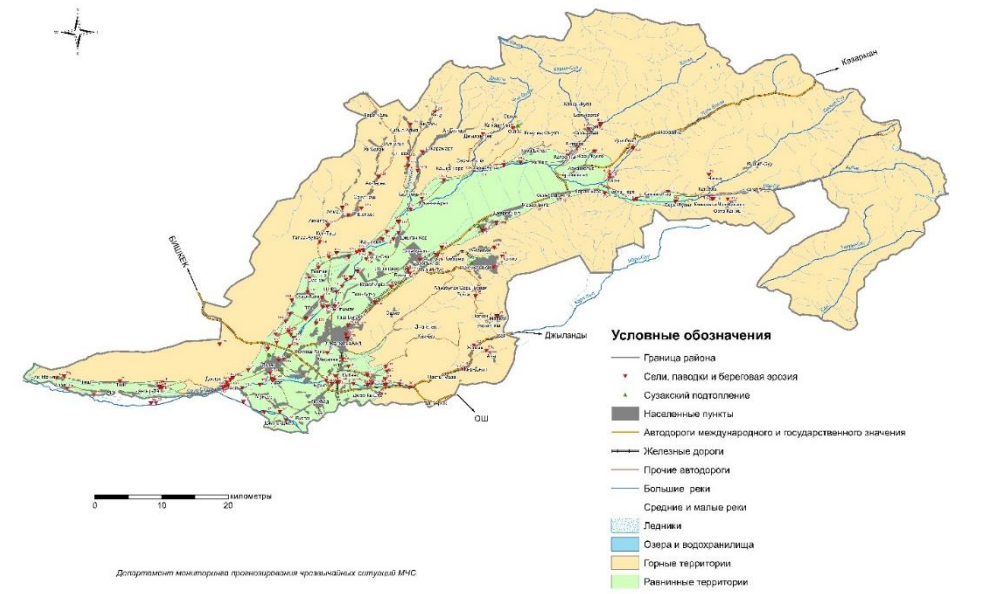
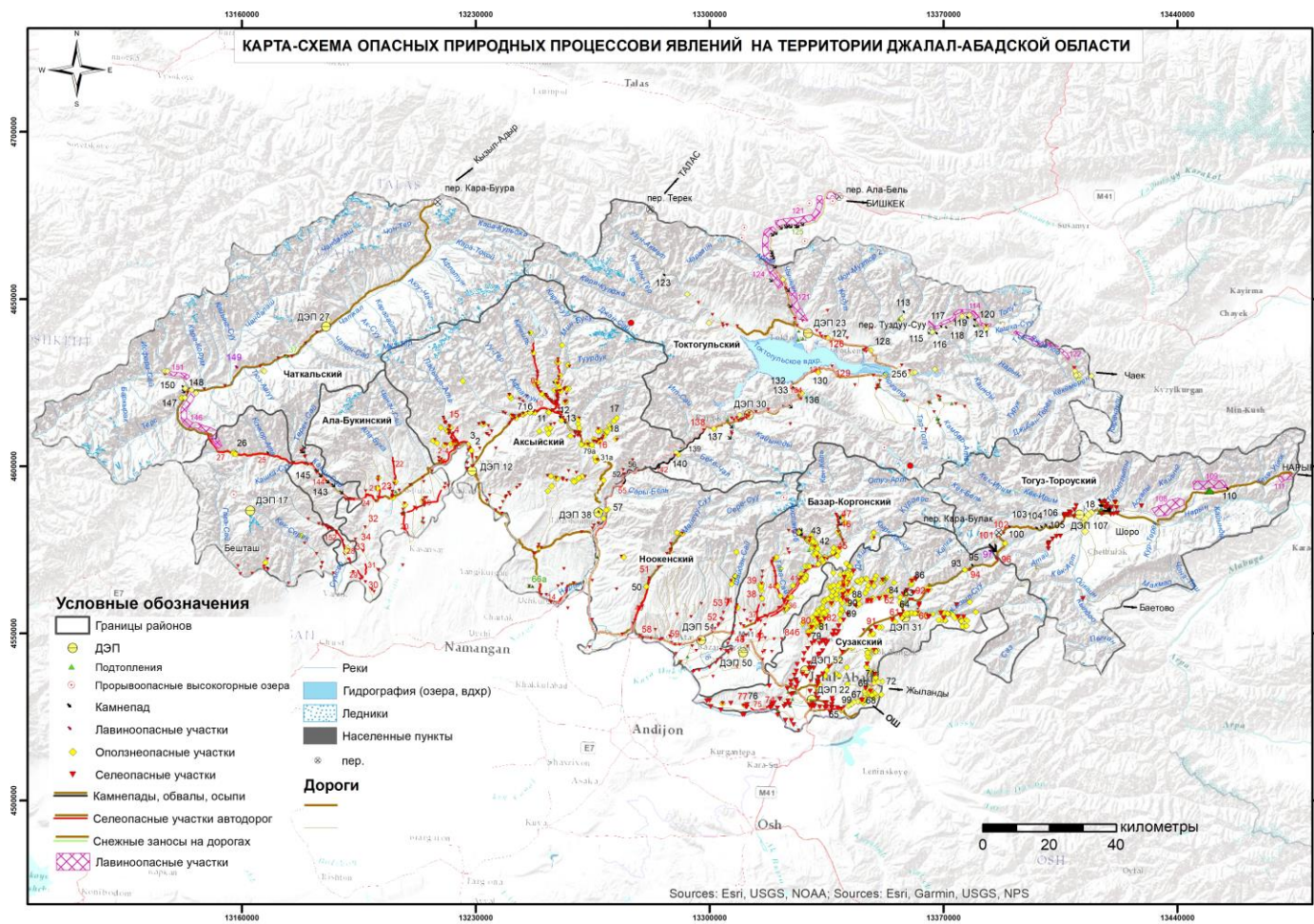
Текущая деятельность:

- Создание и заполнение геопространственной базы данных по всем видам опасных природных процессов

Усиление содержимого веб-портала цифровыми картами и картографическими объектами с соответствующими табличными данными для технического анализа и моделирования.







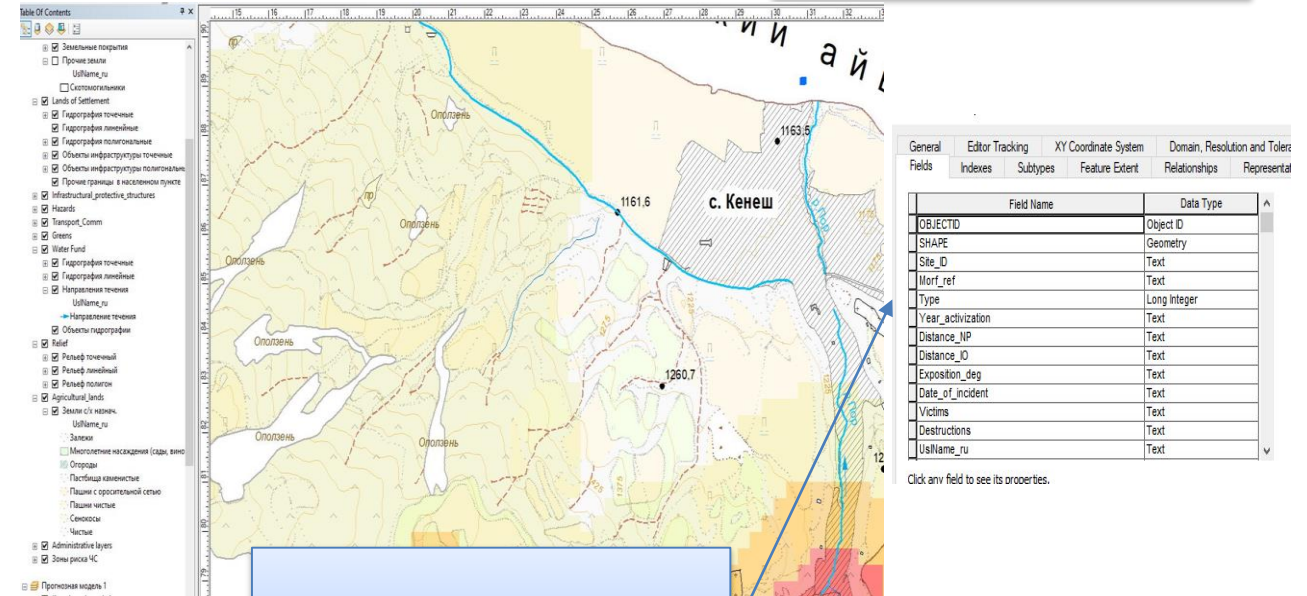
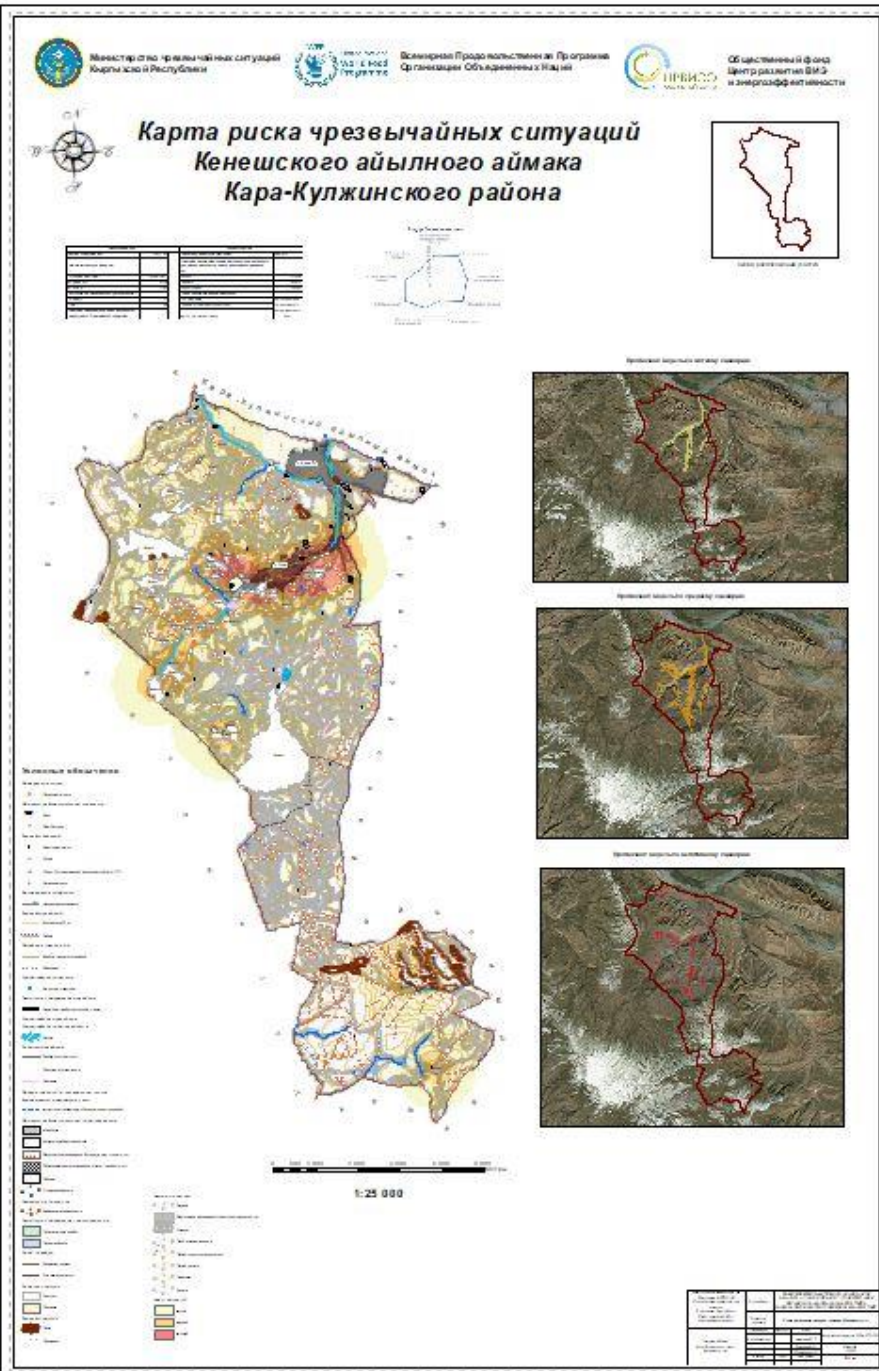
- Для улучшения системы мониторинга необходимо наращивание баз данных (МЧС КР), их уточнение и постоянная доработка;
- Необходима разработка крупномасштабных карт с очень высокой детализацией.



# Создание пространственной основы для Национальной системы мониторинга

Разработана унифицированная архитектура БД для ОМСУ

Более 40 слоев и более 100 распределений по типам

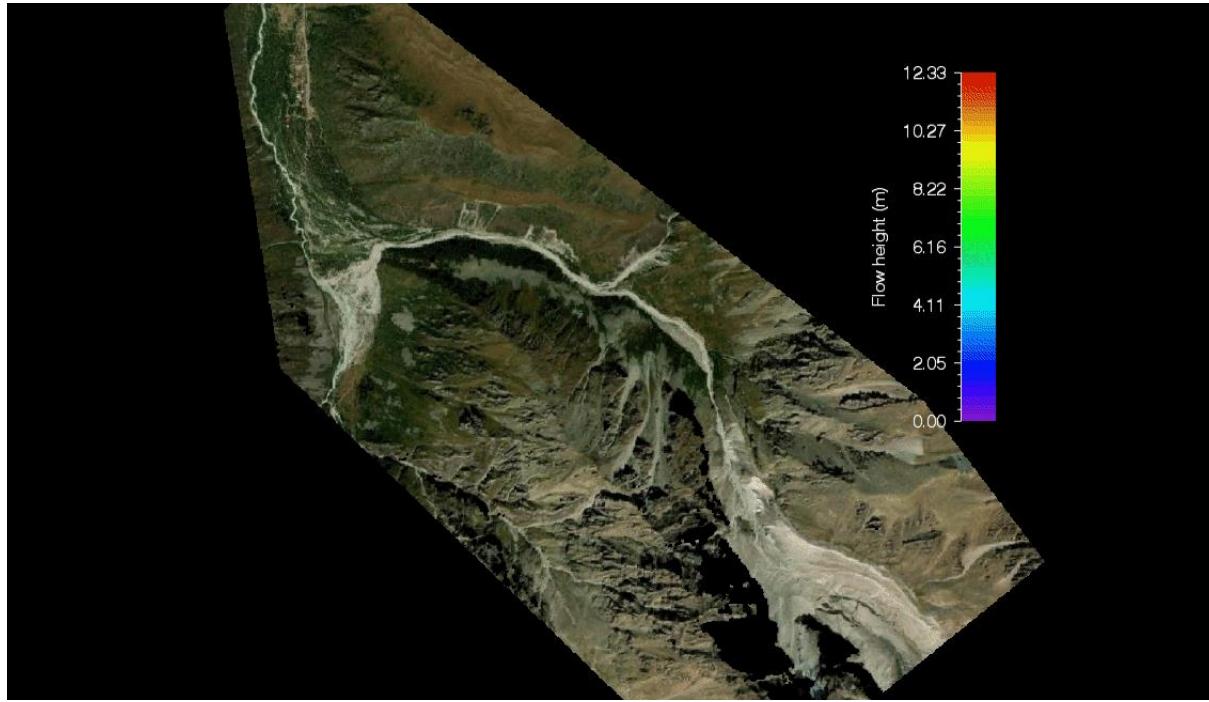


С большим объемом атрибутивных данных

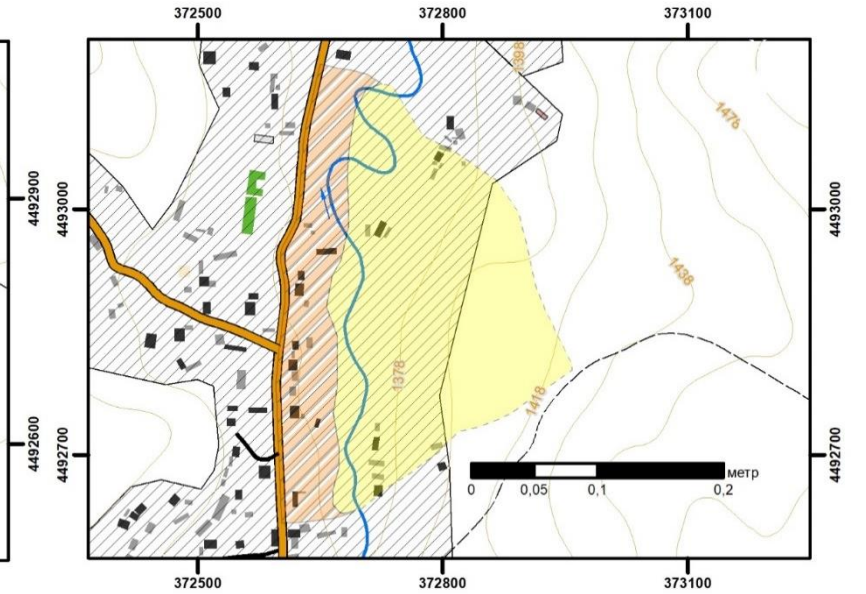
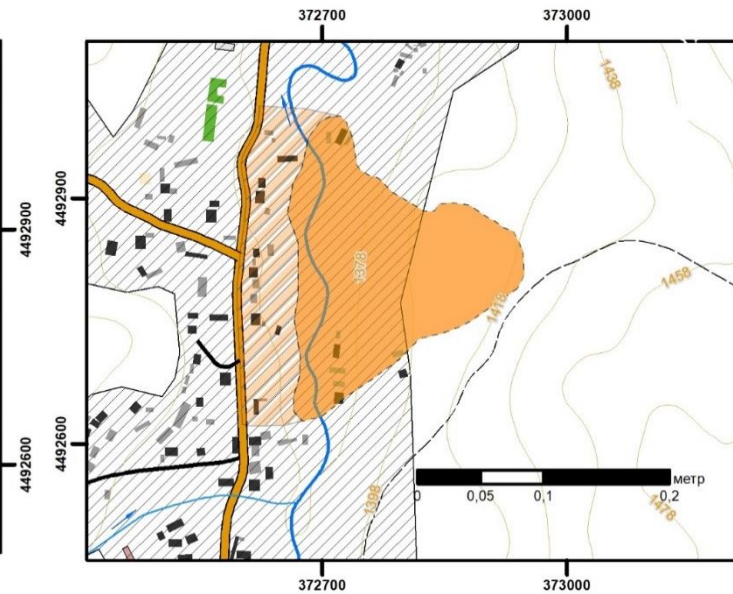
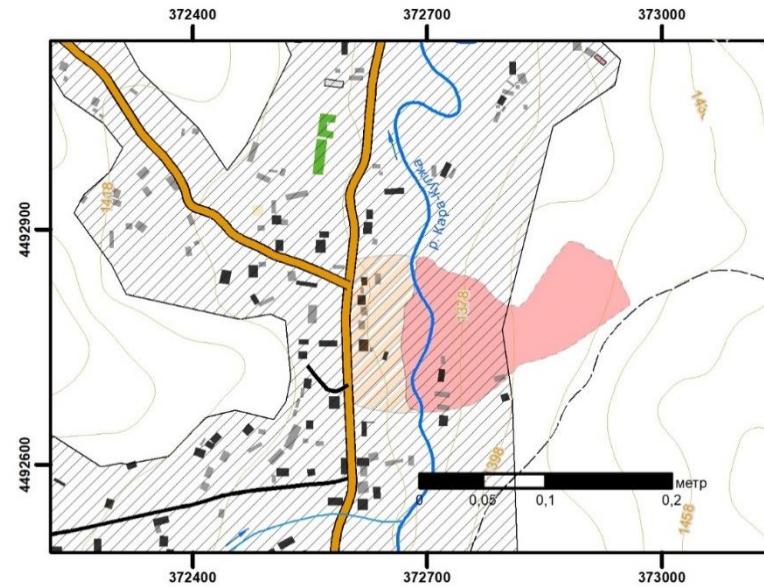
Картографический материал полученный в результате полевых исследований и с использованием методов дистанционного зондирования, включая моделирование, является основой для качественной оценки существующей ситуации и разработки детальных планов развития территории, включая области сельского хозяйства и капитального строительства.



# МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕОРИСКОВ

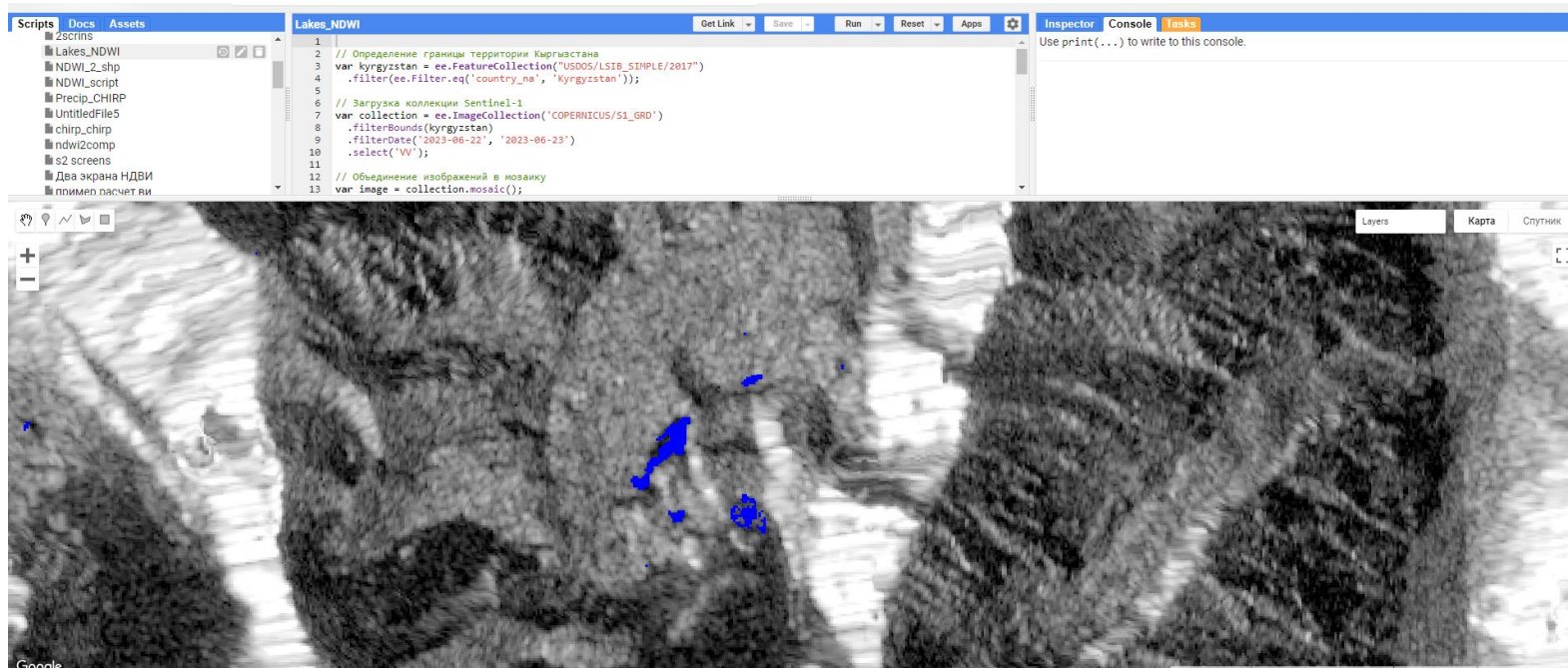


# ВЕРИФИКАЦИЯ ГЕОДААННЫХ



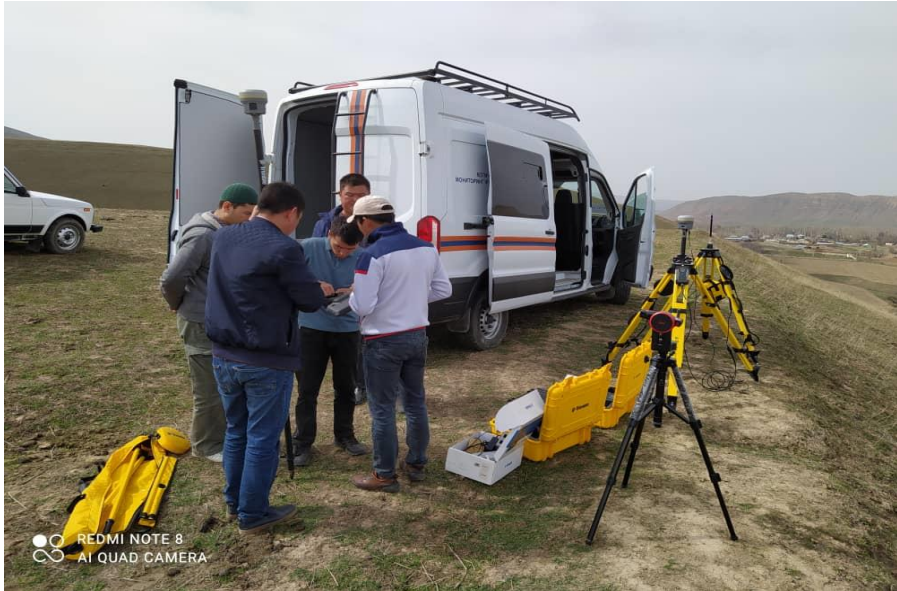


Возможная  
интеграция с  
различными  
видами  
мониторинга

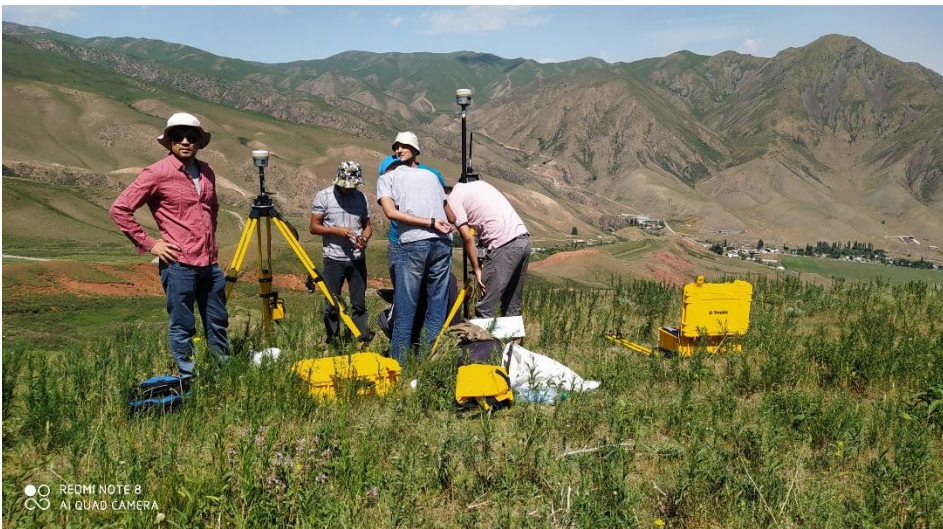




# ПОЛЕВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ ОБОРУДОВАНИЯ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ



REDMI NOTE 8  
AI QUAD CAMERA

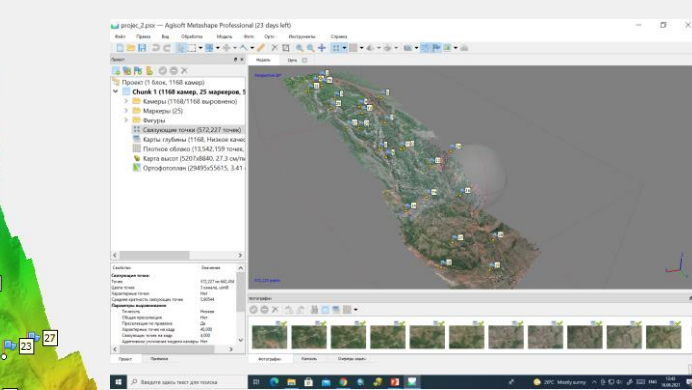
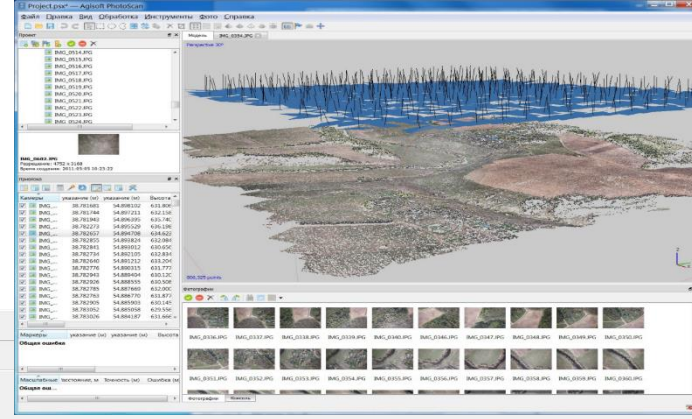
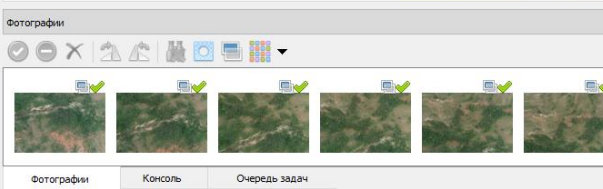
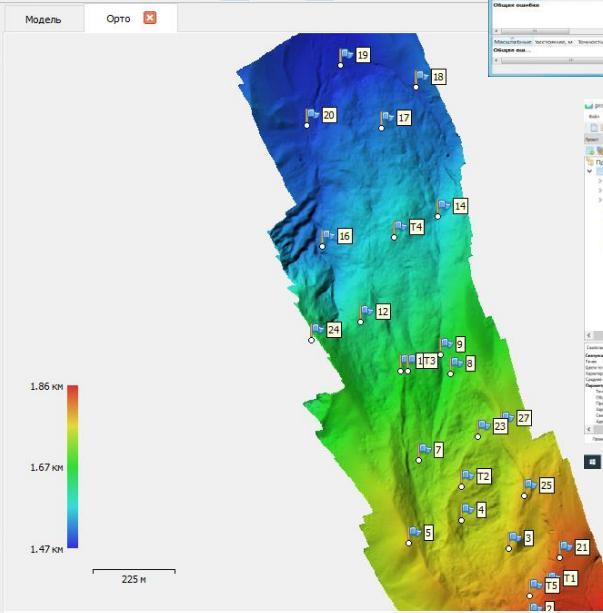


REDMI NOTE 8  
AI QUAD CAMERA



- Проект (1 блок, 1168 камер)
- Chunk 1 (1168 камер, 25 маркеров, 5 фигур)
  - Камеры (1168/1168 выровнено)
  - Маркеры (25)
  - Фигуры
  - Связующие точки (572,227 точек)
  - Карты глубины (1168, Низкое качество)
  - Плотное облако (13,542,159 точек)
  - Карта высот (5207x8840, 27.3 см/пиксель)
  - Ортофотоплан (29495x55615, 3.41 см/пиксель)

Свойство	Значение
Карта высот	
Размер	5,207 x 8,840
Система координат	WGS 84 / UTM zone 43N (EPSG:32643)
<b>Параметры реконструкции</b>	
Исходные данные	Плотное облако
Интерполяция	Включена
Время обработки	51 секунда
Версия программы	1.5.5.9097



Результаты обработки данных полевых исследований оползня в районе села Татыр



# СИСТЕМА РАННЕГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ В БООМСКОМ УЩЕЛЬЕ

Селевые процессы в Боомском ущелье 1 августа 2022 года



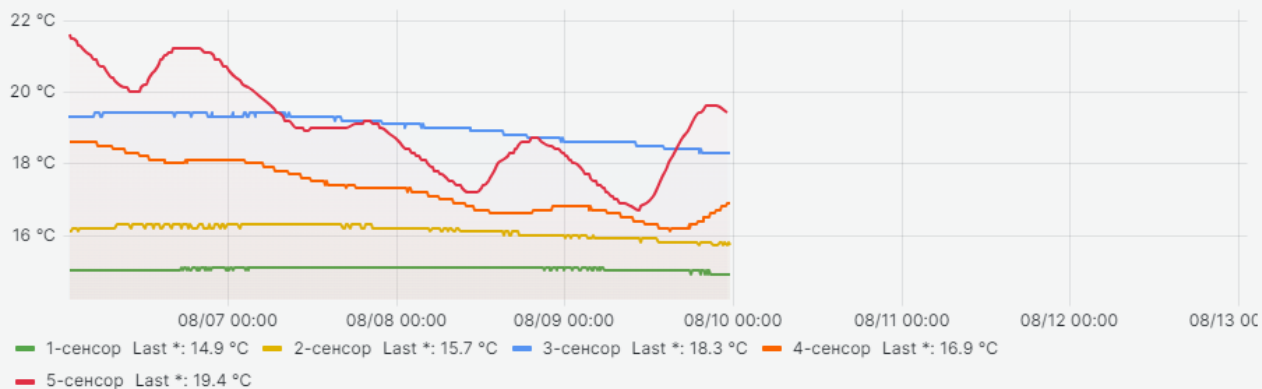
Метеостанции с поддержкой LoRaWAN технологии: Wireless MeteoRain® IoT  
Смарт для сбора данных по скорости и кумулятивному количеству осадков



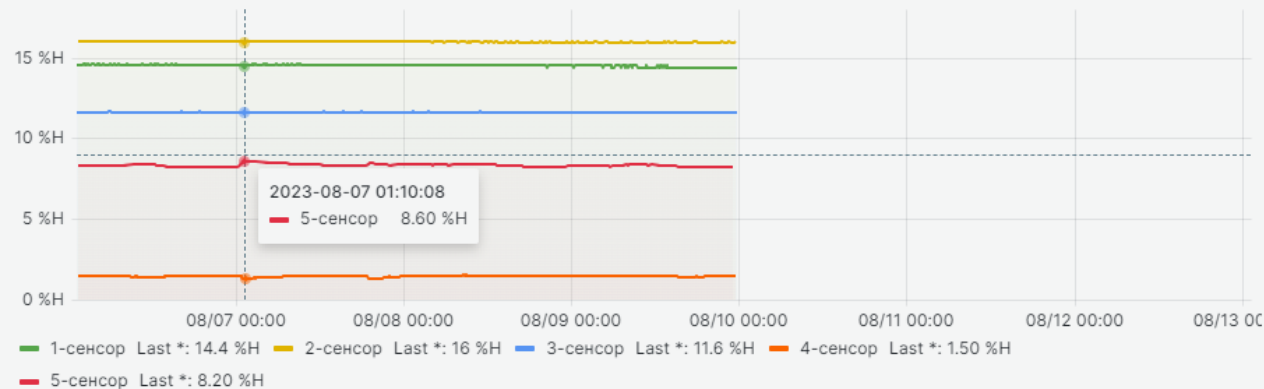
В рамках исследовательского проекта реализуемого Департаментом мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций при МЧС КР и Кыргызским Отделением Интернет Общества в сотрудничестве с Международным центром теоретической физики им. Абдуса Салама

# Визуализация данных мониторинга

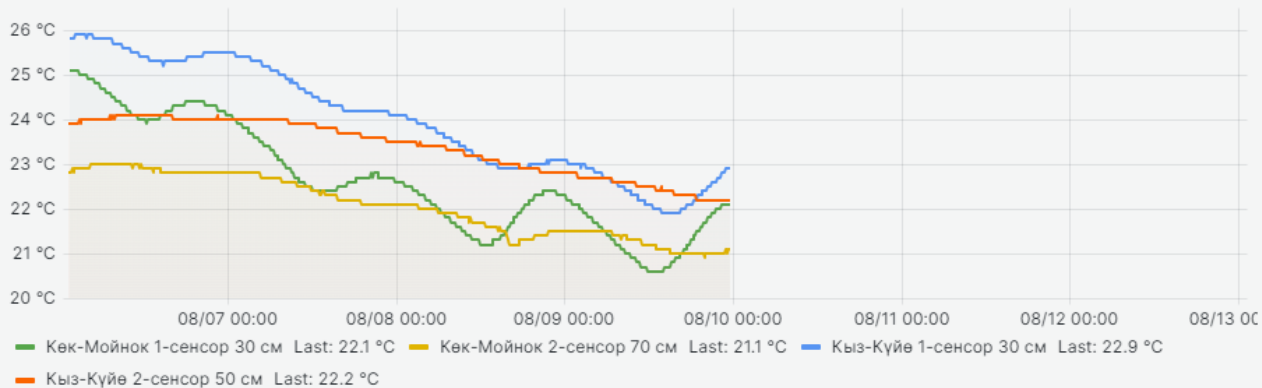
Татыр - топурактын температурасы



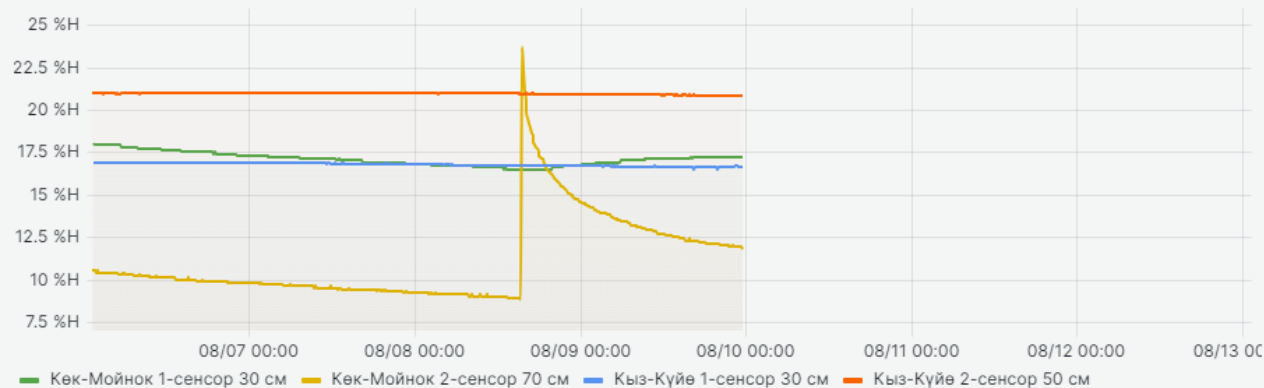
Татыр - топурактын нымдуулугу



Боом - топурактын температурасы



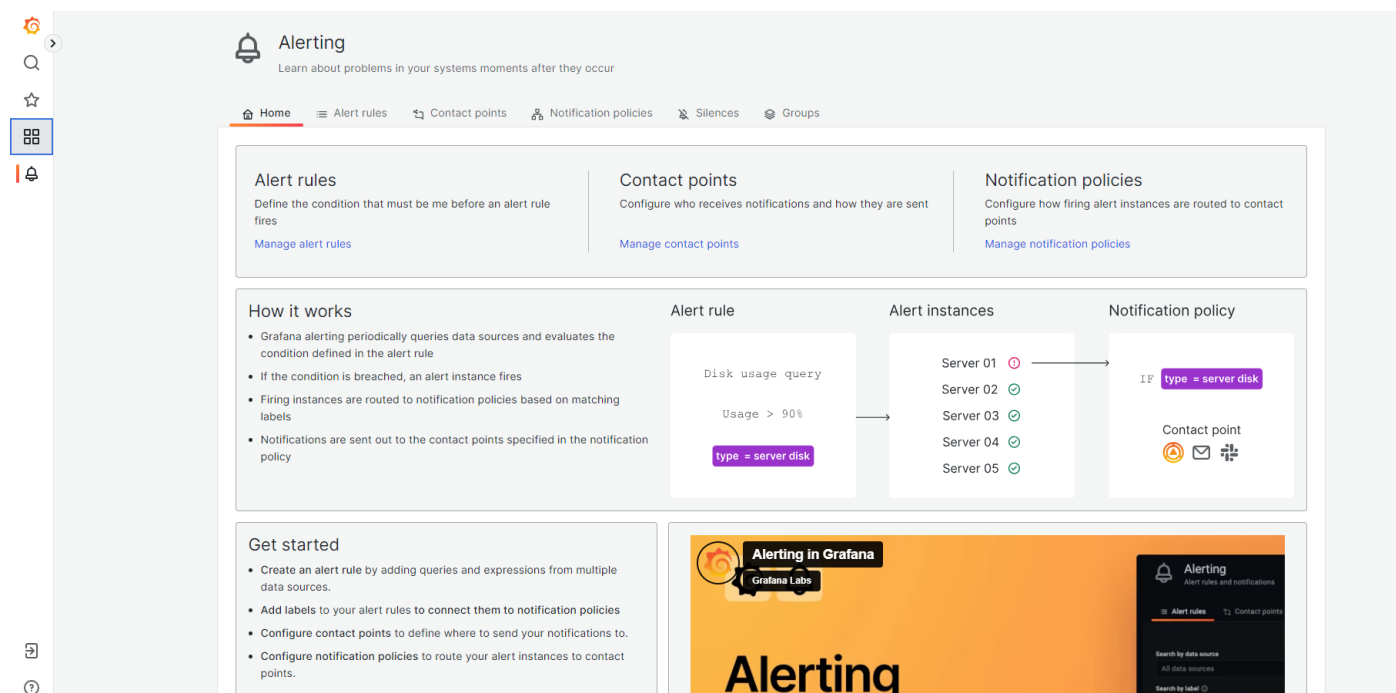
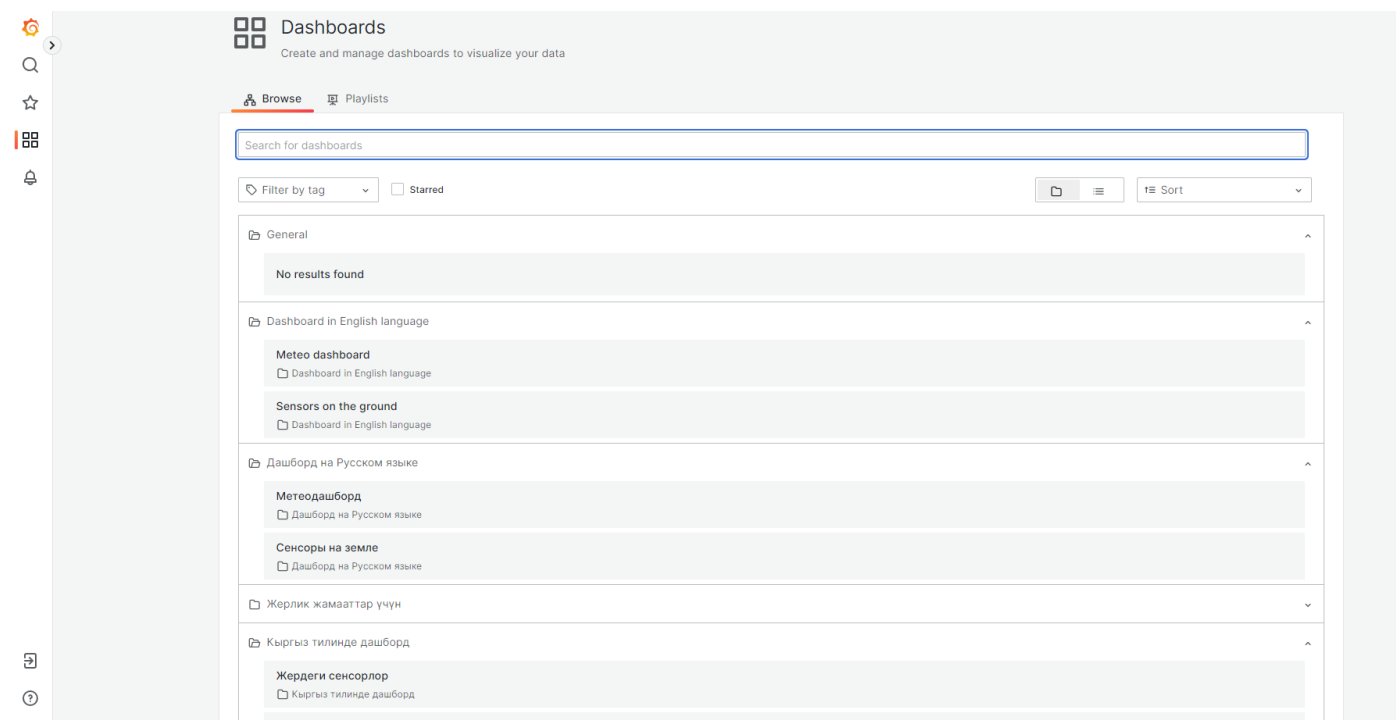
Боом - топурактын нымдуулугу жана температурасы



Дашборды



# Grafana – инструмент визуализации мониторинговых данных

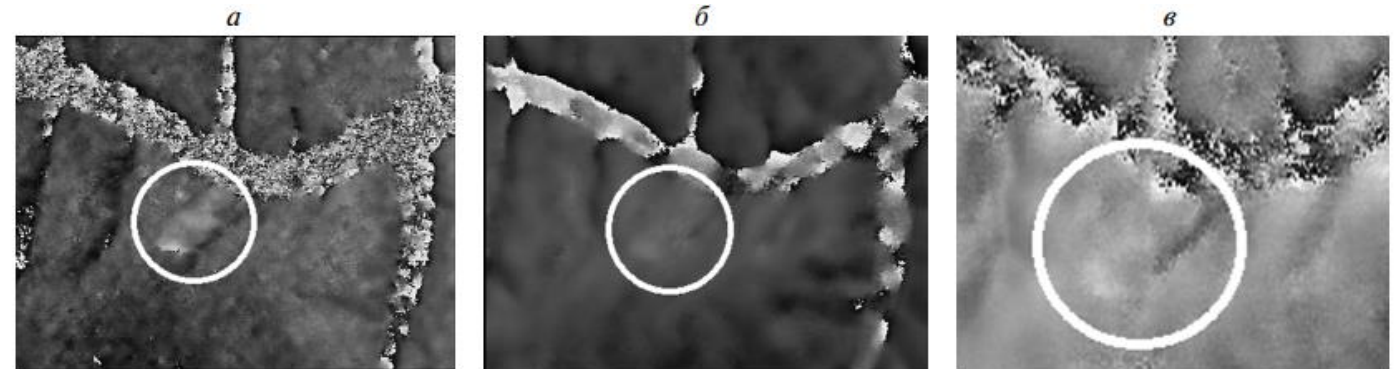
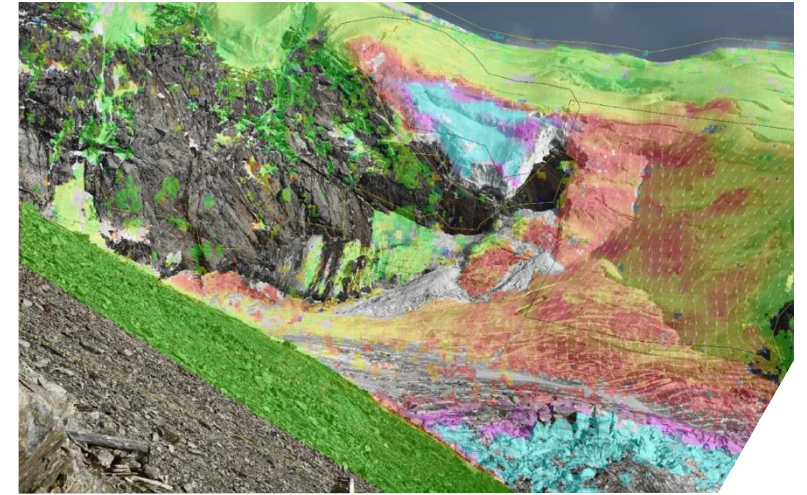




# СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ЗА ОПОЛЗНЯМИ В РАМКАХ ПРОЕКТА «УПРАВЛЕНИЯ ОПОЛЗНЕВЫМИ РИСКАМИ»

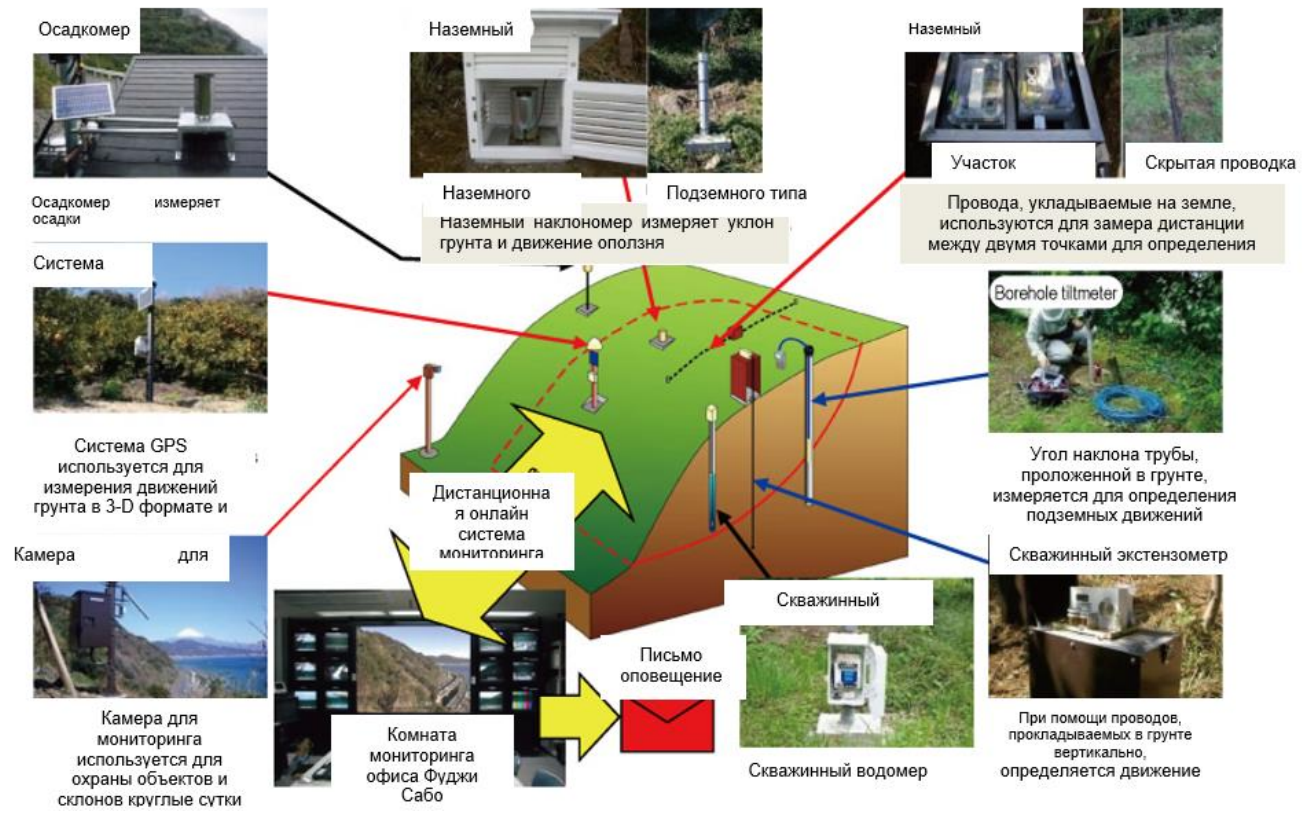
В рамках компонента 2, планируется:

- установка локальных систем мониторинга на 20 репрезентативных оползнях;
- создание системы SCADA для принятия оперативных мер;
- Использование технологии слежения с помощью методов интерпритации спутниковой информации



Выявление динамики на основе радарных снимков

# Компонент 2. Концепция предусмотренная проектом



## Ожидается, что компоненты систем мониторинга будут следующие:

- i. Устройства и датчики для измерения устойчивости оползневых склонов, включая наземные и подземные экстензометры, рефлектметры, инклинометры/наклонометры и геотестеры;
- ii. Инструменты для мониторинга изменений уровня грунтовых вод, такие как пьезометры и датчики уровня грунтовых вод;
- iii. Инструменты для мониторинга переменных, вызывающих оползни, таких как осадки и сейсмическая активность, например метеостанции или измерители сейсмической интенсивности;
- iv. Системы регистрации и передачи данных, такие как SCADA, приемники GPS, накопители данных/регистраторы данных, радиопередатчики, антенны и ретрансляторы.





## Компонент 2. Датчики используемые для мониторинга оползней

### КОМПЛЕКСНАЯ ЛОКАЛЬНАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ЗА ОПОЛЗНЯМИ

ДОЛЖНА БЫТЬ ВЫБРАНА ИСХОДЯ ИЗ КОНКРЕТНЫХ УСЛОВИЙ УЧАСТКА (ГЕОЛОГИИ, ЛИТОЛОГИИ, ЭКСПОЗИЦИИ, УКЛОНА И Т.Д.)

#### Локальные сенсоры



TDR кабель



Дистанция (радар)



Инклинометр



Геофоны



Скважины



• Пьезометры



• Экстензометр



• Датчики ВЛАЖНОСТИ



• Метеостанция



Тензометры

#### Дистанционное наблюдение



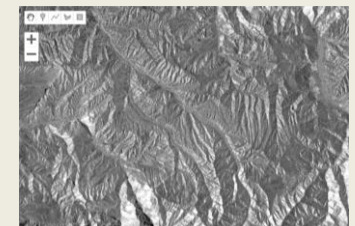
Доплеровский радар



Интерферометрический радар



Оптические сенсоры (КАМЕРЫ)

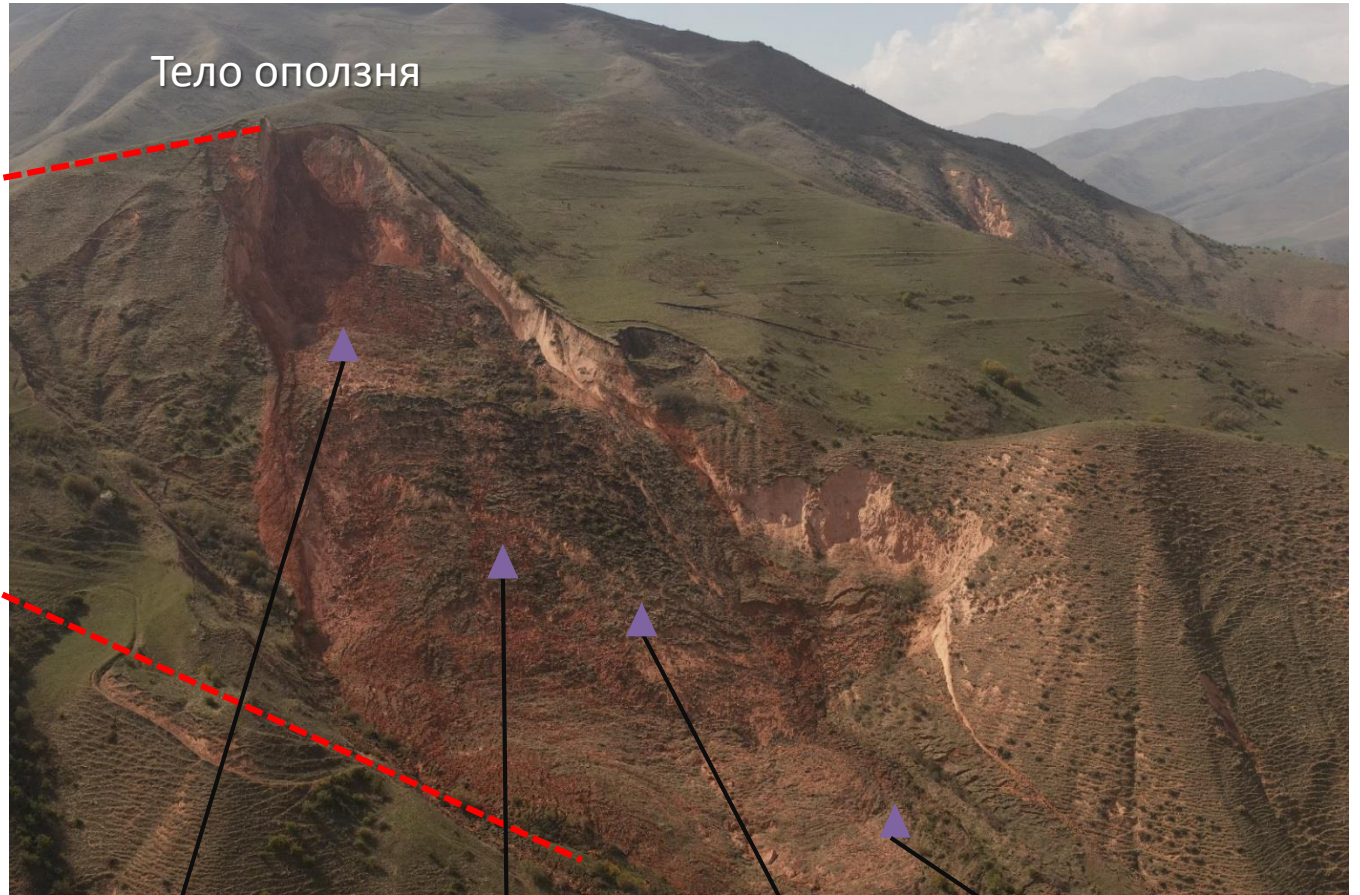


Космические снимки (Оптические, радарные)





Система оптического мониторинга



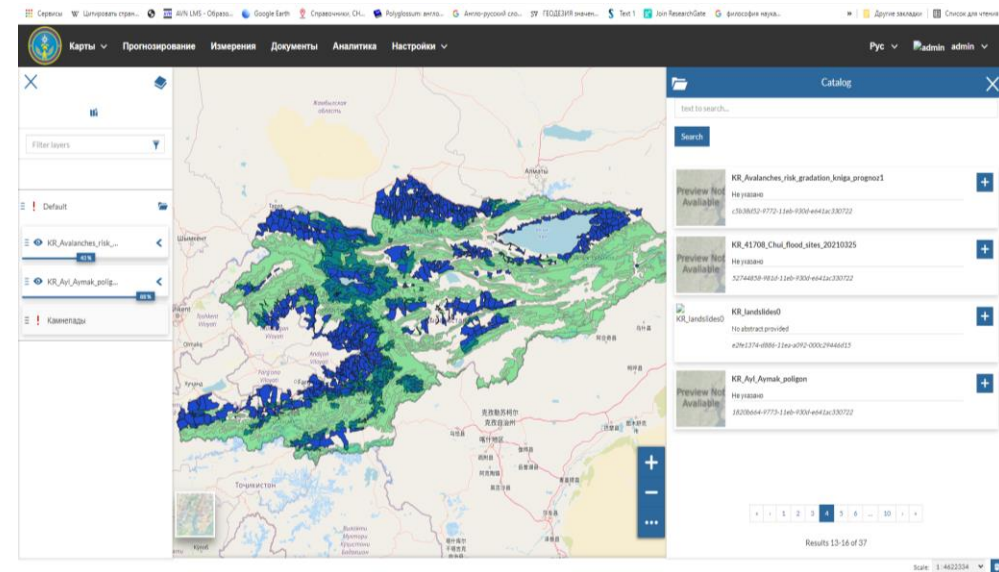
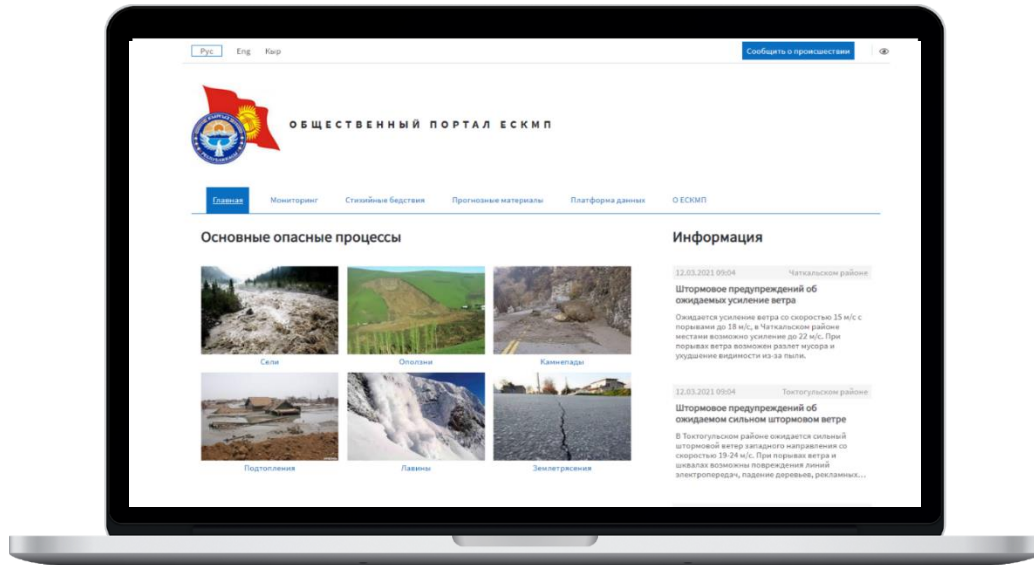
Тело оползня



Интерпретация данных на веб-портале







## ВЕРСИЯ 1:

### Базовая система

Комплектация базового функционала дает возможность пользователю осуществлять следующий набор функций:

- Сбор данных с установленных датчиков и добавление новых
- Интерактивная карта, отображающая инциденты в выбранной области
- Справочная информация по текущим значениям датчиков, истории значений датчиков, интегрированным показателям
- Проверка значений датчиков на пороговые значения
- Искусственный интеллект для анализа оползневой опасности и генерации предупреждений
- Проверка значений датчиков на пороговые значения



## ВЕРСИЯ 2:

### Полный функционал

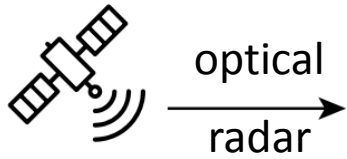
Помимо всех перечисленных ранее функций, полная версия системы включает в себя:

- Данные со спутниковых снимков, а также выбор дополнительных источников данных (метеослужбы, сейсмические станции)
- Искусственный интеллект для анализа снимков, выявления трендов, детекции аномалий
- Выявление изменений почвы с использованием алгоритмов обработки данных, визуализация изменений почвы
- Построение интерактивных карт по различным моделям данных
- Автоматизированные отчеты, статистические метрики
- Интеграция с внешними системами таск-трекинга
- Выбор каналов оповещения об инцидентах
- Масштабируемость под большие наборы данных



# БЛОК СБОРА И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

СПУТНИК



**ОТОБРАЖЕНИЕ ОБСТАНОВКИ**  
Построение интерактивных карт с указанием уровня опасности для населенного пункта. Операторы принимают предварительное решение об опасности обстановки.



**ОБРАБОТКА И АНАЛИЗ ДАННЫХ**  
Предварительная обработка данных, извлечение признаков, указывающих на возможность схода оползня и их анализ.

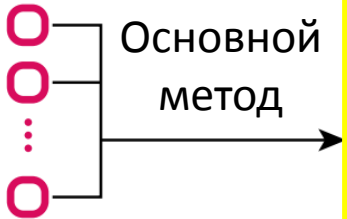


**АВТОМАТИЗАЦИЯ ОТЧЕТНОСТИ**  
Статистическая отчетность по результатам мониторинга оползней на территории.



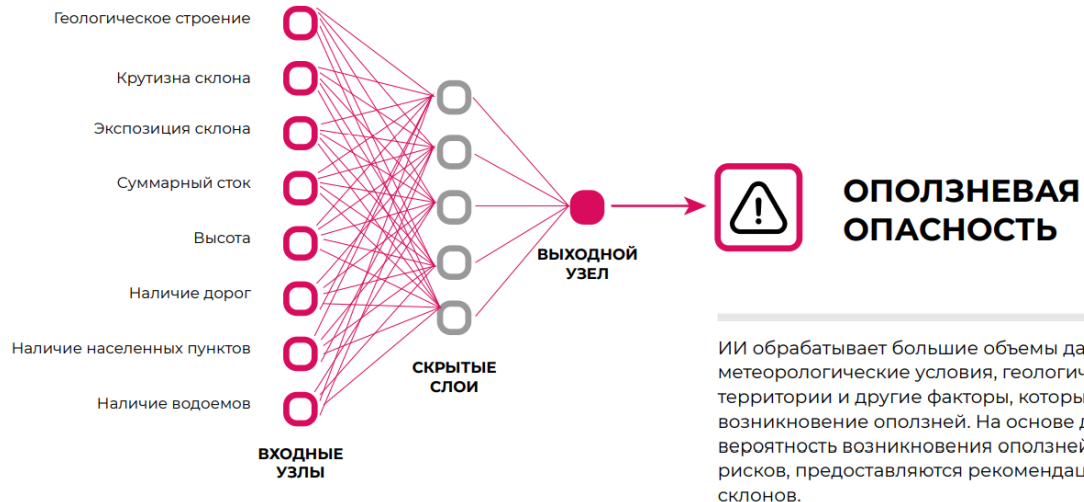
**ОПОВЕЩЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ**  
Предупреждение населения об опасности через различные каналы связи: SMS-сообщения, электронные письма, приложения и социальные сети.

ДАТЧИКИ



СЕРВЕР СИСТЕМЫ

## Технологии искусственного интеллекта

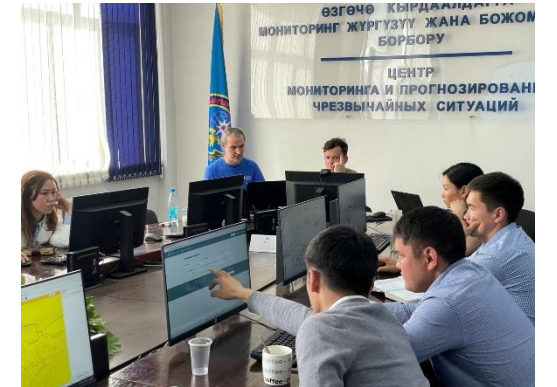


# БЛОК ВИЗУАЛИЗАЦИИ

## СИТУАЦИОННЫЙ ЦЕНТР ПРИ АППАРАТЕ ПРЕЗИДЕНТА КР



## ЦЕНТР МОНИТОРИНГА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДМПЧС при МЧС КР



## ЦЕНТР УПРАВЛЕНИЯ КРИЗИСНЫМИ СИТУАЦИЯМИ ПРИ МЧС КР

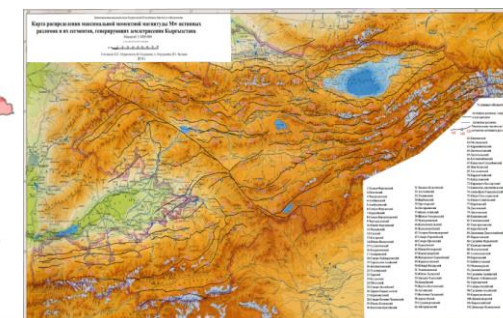




# МОНИТОРИНГ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

По результатам полевых обследований, прикладных исследований участков развития опасных природных процессов, МЧС ежегодно издает прогнозные материалы и направляет инстанциям для принятия мер по защите населения и объектов от возможных угроз ЧС:

- **Книга** «Мониторинг, прогнозирование опасных процессов и явлений на территории КР» направляется Президенту КР, Кабинету министров КР, Жогорку Кенешу КР, Совету безопасности КР, Министерством и ведомствам.
- **Брошюры** «Мониторинг, прогнозирование опасных процессов и явлений на территории областей и районов» передаются Главам областей районов, городов и структурам МЧС;
- **Диски** в **510 экземплярах** с прогнозными материалами о развитии опасных природных, техногенных процессов на территории айылных аймаков передаются главам а/а.



Мониторинг высокогорных озер в Кыргызской Республике проводится:

- ЦАНИЗ, Нигата Япония
  - Дистанционный
- ДМГМС, Кыргызгаздомет, НАН КР
  - Аэровизуальный
- УМЧС областей
  - Наземный

Всего обследовано 172 озера, из них 13 – 2й категории, 5 прорывоопасных озер с переполненными чашами 1й категории

- Чарынак (Таласский хребет)
- Туон-Жар (Кыргызский хребет)
- Челек-Топ (Кыргызский хребет)
- Корулду (Таскеевский хребет)
- Кичи Кызыл-Суу (Таскеевский хребет)

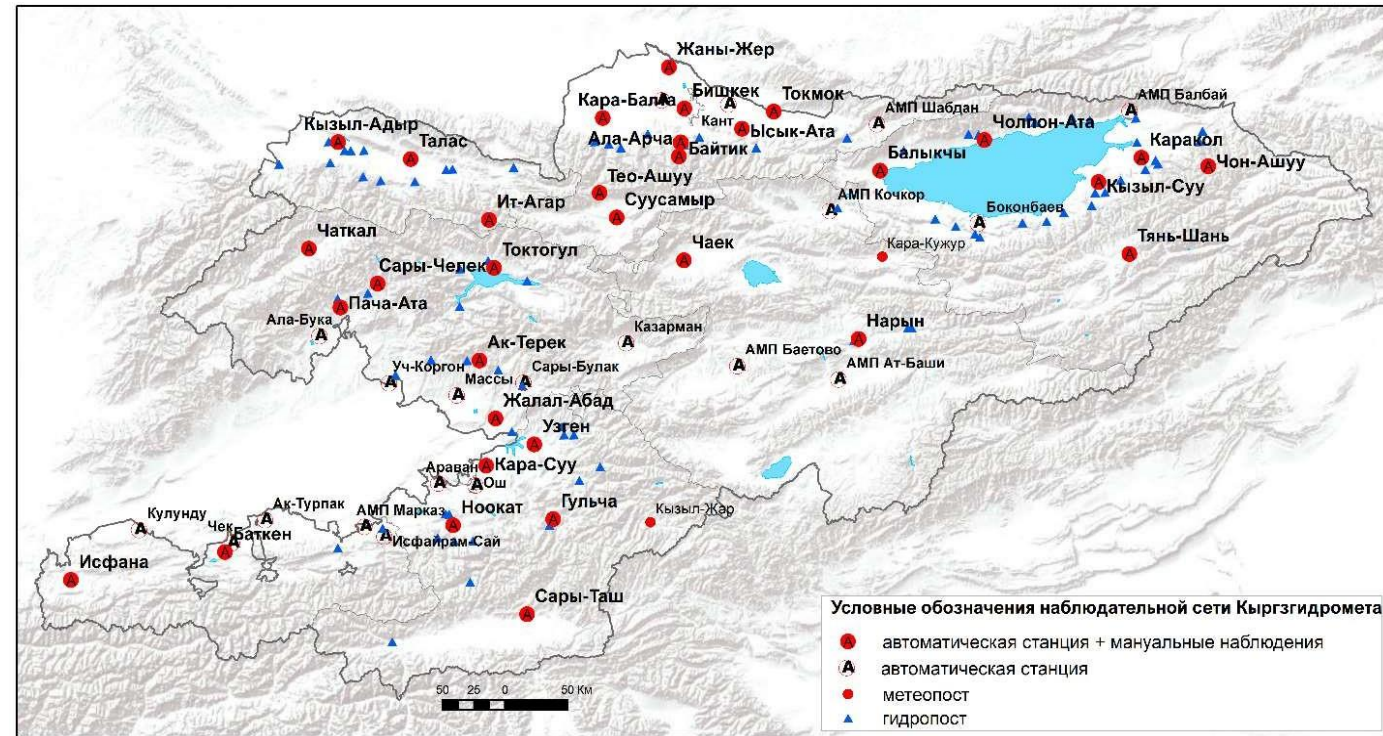




# КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Государственная гидрометеорологическая наблюдательная сеть Кыргызской Республики, включает в себя:

- 79 автоматических станций, из которых 34 метеостанции с параллельными наблюдениями (для валидации);
- 10 агрометеорологических постов;
- 78 гидрологических постов, на 3-х из них установлены автоматические гидрологические комплексы, 5 озерных и 23 гидрохимических поста на реках, озерах и водохранилищах;
- 20 метеостанций, отслеживающих радиационную обстановку, из них на 4 станциях определяется радиоактивность атмосферных выпадений;
- 15 постов наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха, на 1-м из них установлена станция по наблюдениям за атмосферным воздухом (г.Бишкек);
- 1 глобальная станция по наблюдениям за парниковыми газами (г.Чолпон-Ата).



Гидрометеорологическая наблюдательная сеть





# Единая государственная дежурно-диспетчерская служба 112 (Система - 112)

Система – 112 предназначена для приема, обработки и переадресации экстренных вызовов поступающих на единый телефонный номер 112, службам экстренного реагирования (101, 102, 103 и ЖКХ), а также координация действий сил и поддержки межведомственного взаимодействия в ситуациях, требующих участие нескольких оперативных служб.



# Общегосударственная комплексная система информирования и оповещения населения (ОКСИОН)



Поступление информации о ЧС в систему оперативного управления

Возможность перехвата цифрового TR-вещания входящих в социальный пакет 12 каналов

На I этапе установлены с автоматическим запуском:  
10 сирен по г.Бишкек;  
6 сирен по г.Ош;  
4 сирены по г.Каракол.



Лица принимающие решение об оповещении населения и органов управления:

- Руководство МЧС КР
- Руководство ЦУКС при МЧС КР
- Оперативный дежурный ЦУКС при МЧС КР (вне рабочее время)



Телефонное и SMS-оповещения руководителей



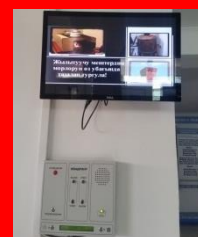
Автоматический запуск уличных звуковых сирен



Информирование населения путем перехвата Телевещания



Информирование населения путем перехвата Радиовещания



Пункты информирования населения в местах массового пребывания людей



Передвижной пункт информирования и оповещения населения







Спасибо за внимание!

Министерство чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики  
Департамент мониторинга, прогнозирования чрезвычайных ситуаций

E-mail: [office@hmfed.mes.gov.kg](mailto:office@hmfed.mes.gov.kg); [depmon@mail.ru](mailto:depmon@mail.ru)

<http://ru.mes.kg/>

Тел. +996 312 43 91 30