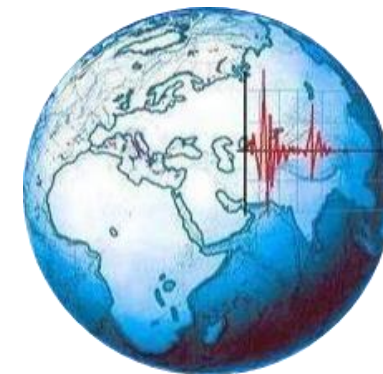




*Академия Наук Республики Узбекистан
Институт сейсмологии имени Г.А.Мавлянова*



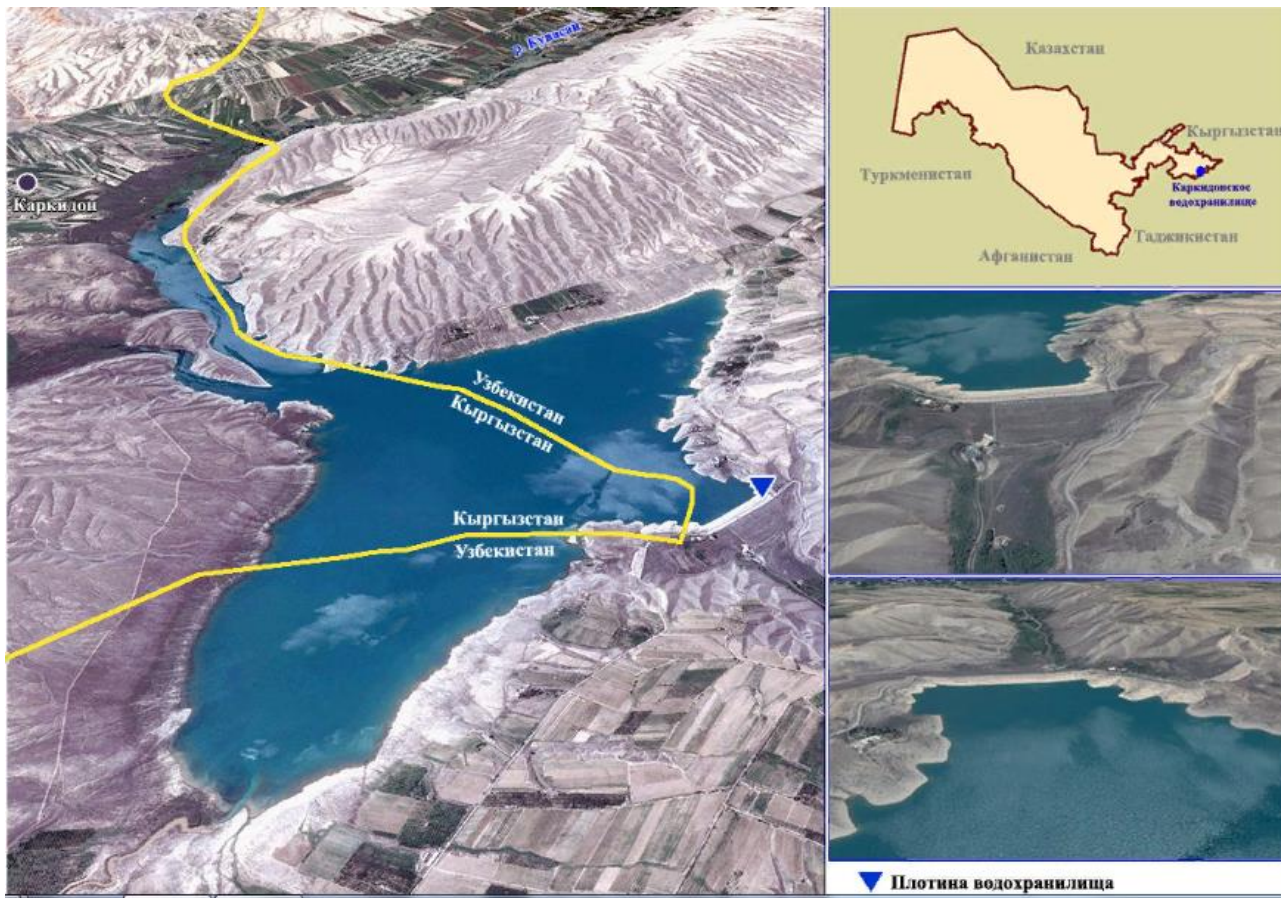
Количественная оценка повторяемости землетрясений в зоне влияния Каркидонского водохранилища

Анварова Садокат Гайратовна

Пермь - 2025

В работе выявлены сейсмические процессы в зоне воздействия Каркидонского водохранилища в Узбекистане методом кластеризации по зонам разломов. Количественная оценка повторяемости землетрясений в зоне влияния Каркидонского водохранилища произведена кластеризация распределения землетрясений в ближней зоне водохранилища.

Анализируя по кластерам, выделенных в зоне влияния Каркидонского водохранилища показано, что у сейсмичности есть периоды сейсмической активизации, пик сейсмической активизации, период спада сейсмической активизации и период сейсмического затишья с определенной задержкой в каждом годовом цикле эксплуатации.

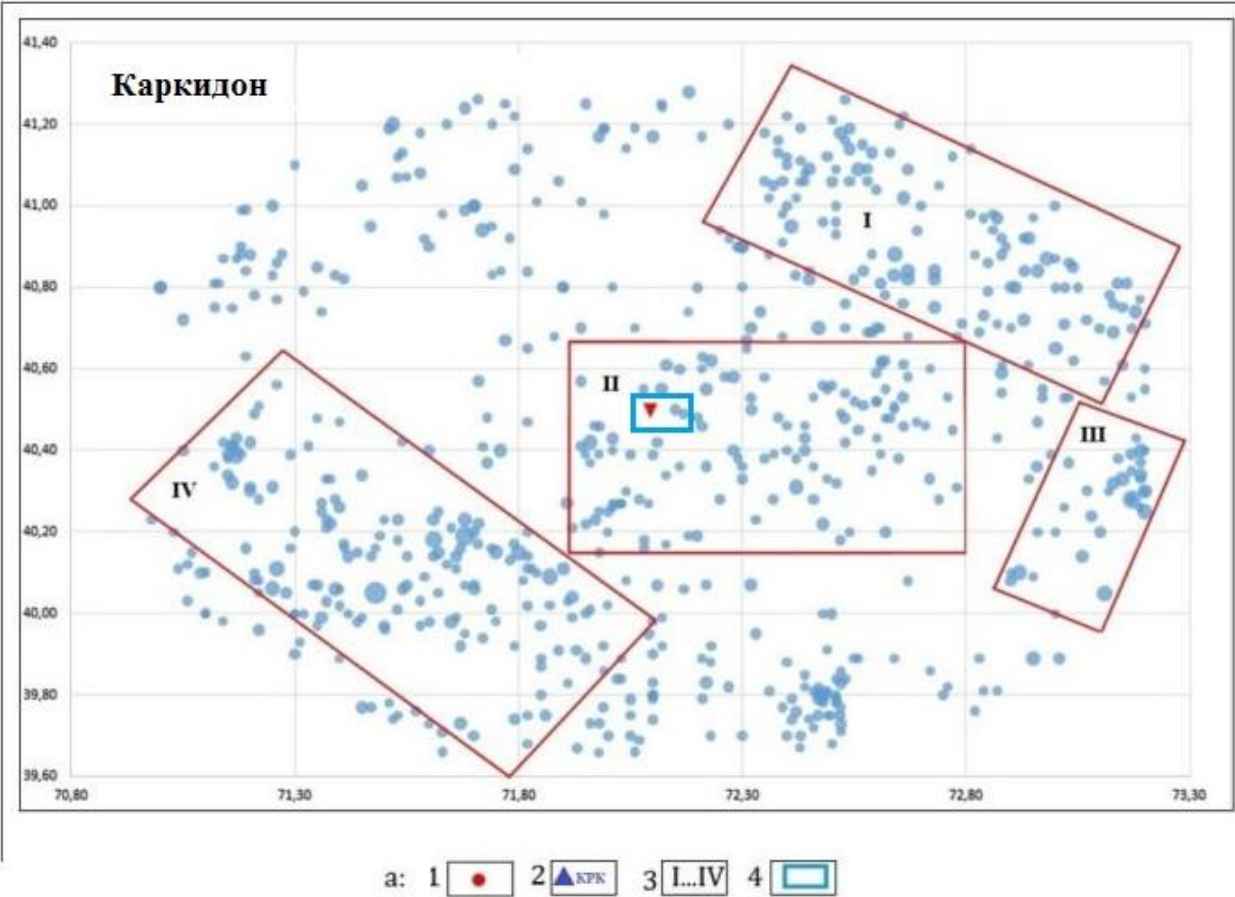


Каркидонское водохранилище находится в Ферганской области. Источник воды-река Исфарамсай. Водохранилище было введено в эксплуатацию в 1967 году. Общий объем-218,4 млн.м³. Длина водохранилища составляет 5 км, а ширина-5,5 км. Земляная плотина имеет высоту 70,3 метра и длину 420 метров. Зона Каркидонского водохранилища сейсмически активна.

№	Название водохранилища	Год ввода, год	Объем, млн. м³	Плотина		Сейсмичность, в баллах
				Высота, м	Длина, м	
Восточный Узбекистан						
1	Каркидон	1967	218,4	70,3	420,2	8

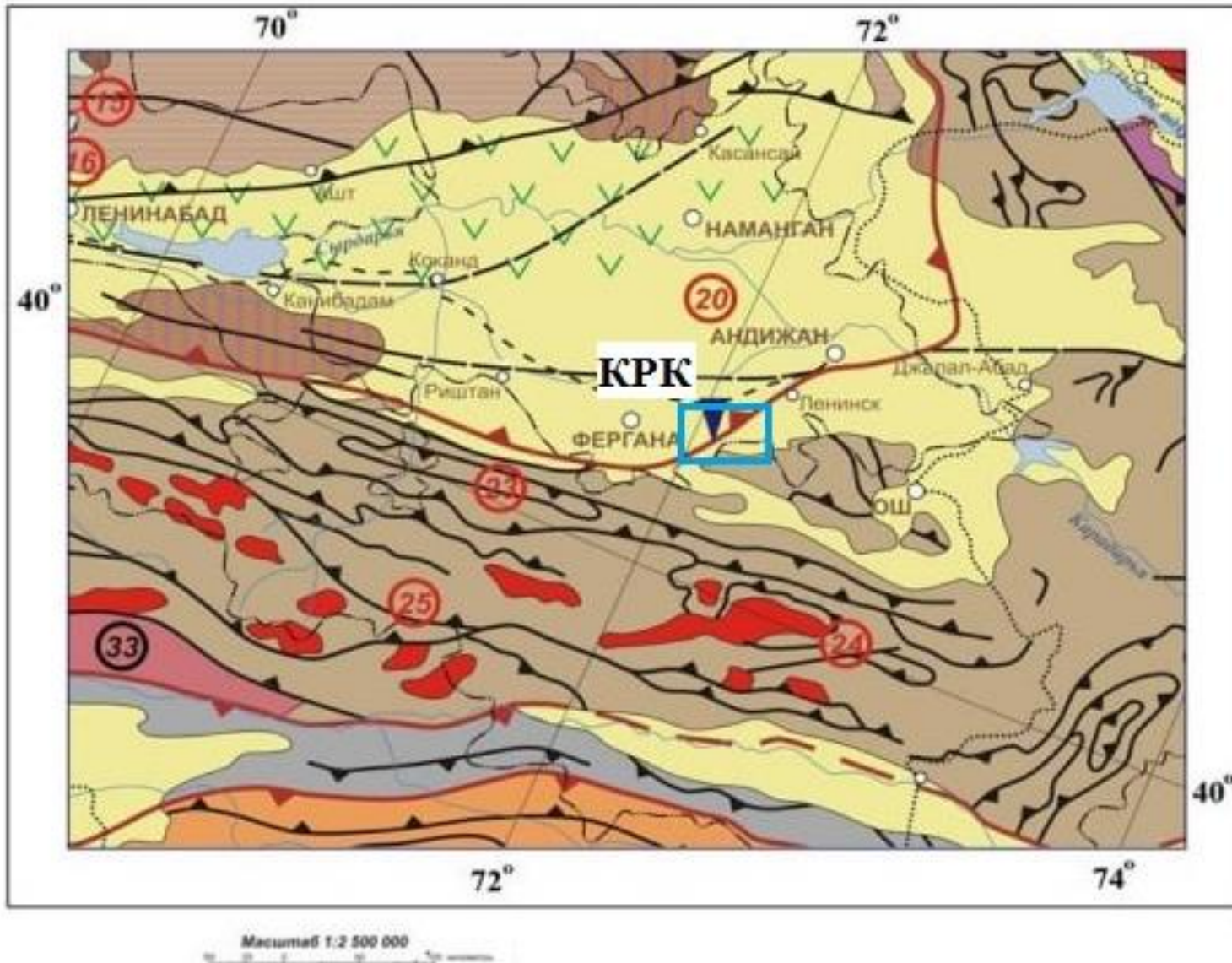
Территориальная сеть сейсмических станций, работавших в непосредственной зоне Каркидонского водохранилища в период нашего исследования, не всегда позволяла получить исчерпывающую информацию о слабых местных землетрясениях. Поэтому в качестве информационной основы при составлении локального каталога землетрясений вблизи Каркидонского водохранилища мы использовали ресурсы Республиканского центра сейсмо-прогностического мониторинга при МЧС Республики Узбекистан.

Чтобы детально проанализировать взаимосвязь между фоновыми и вне фоновыми сейсмическими процессами как двумя переменными, мы сначала построили пространственно-временное распределение землетрясения в зоне водохранилища. Пространственно-временное распределение скоплений по зоне влияния Каркидонского водохранилища показано ниже на рисунке



Для дальнейшего анализа распределения землетрясений проведен кластеризацией используя метод ближайших соседей.

Рис. Пространственно-временное распределение землетрясений по кластерам в зоне Каркидонского водохранилища
1 - эпицентры землетрясений с $K \geq 8$ в период 2011-2023 гг.



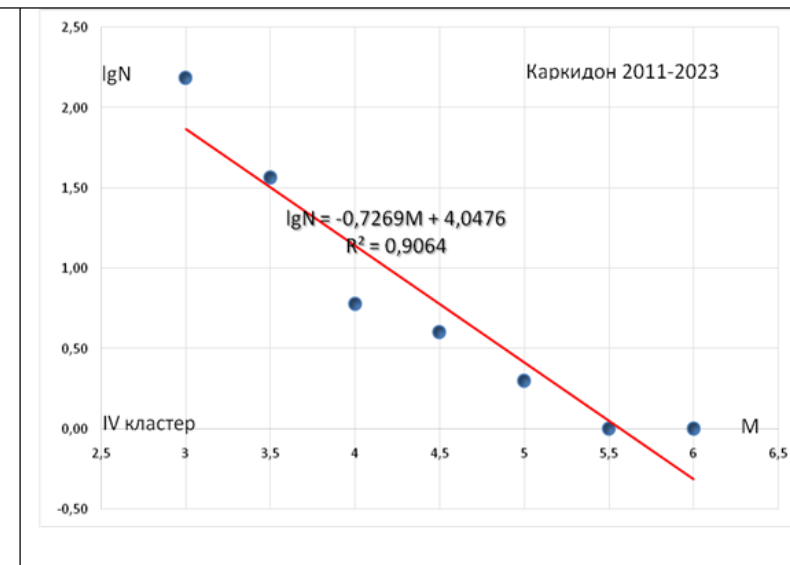
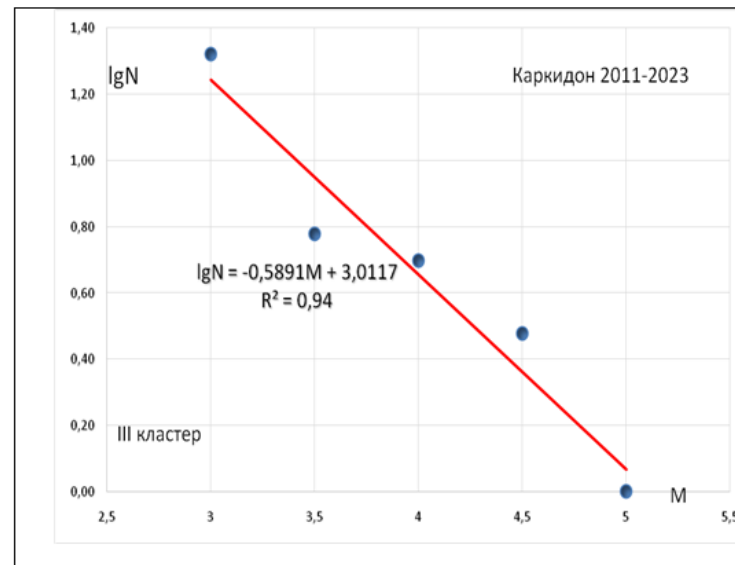
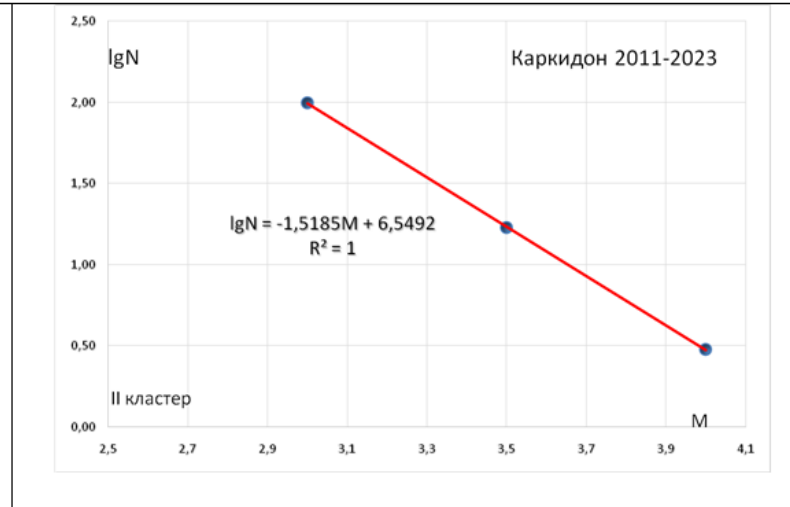
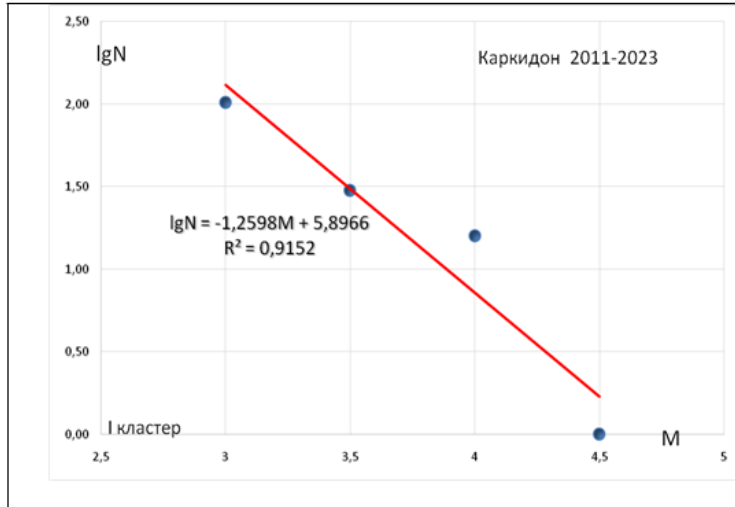
Источники землетрясения после кластеризации делятся на количество эпицентров уплотнения и сжатия в кластерах с учетом их неравномерного распределения по времени. По сравнению с тектоническими структурами мы использовали фрагменты тектонической карты Узбекистана и прилегающих территорий, разработанные Лабораторией Неотектоники и геодинамики Института геологии РАН.

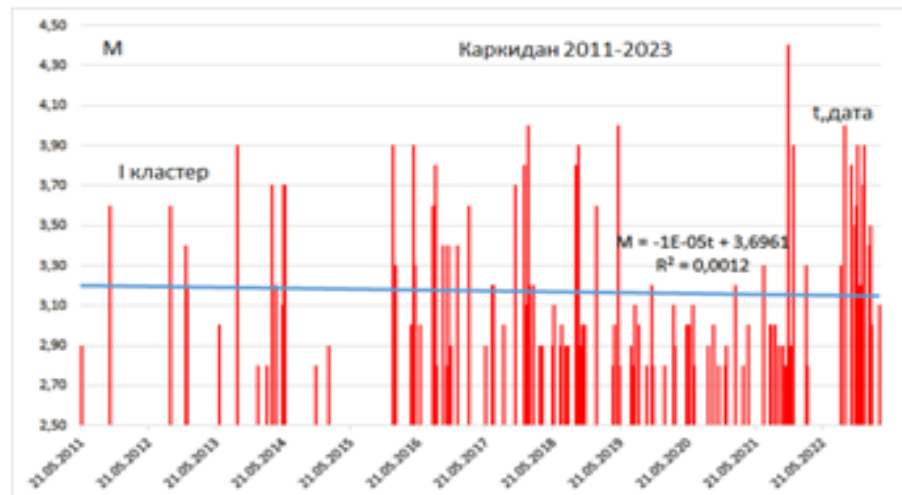
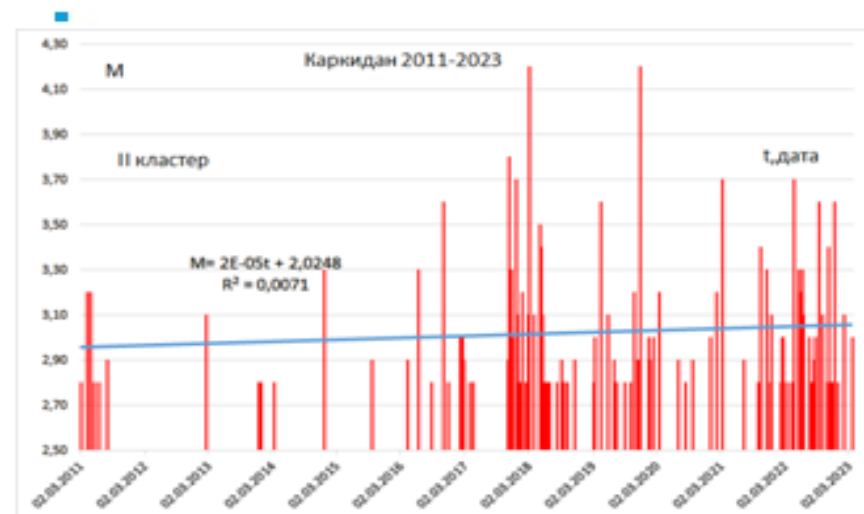
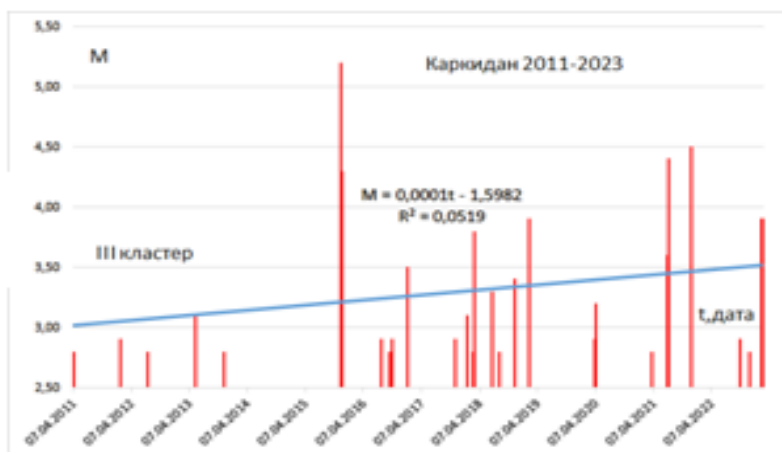
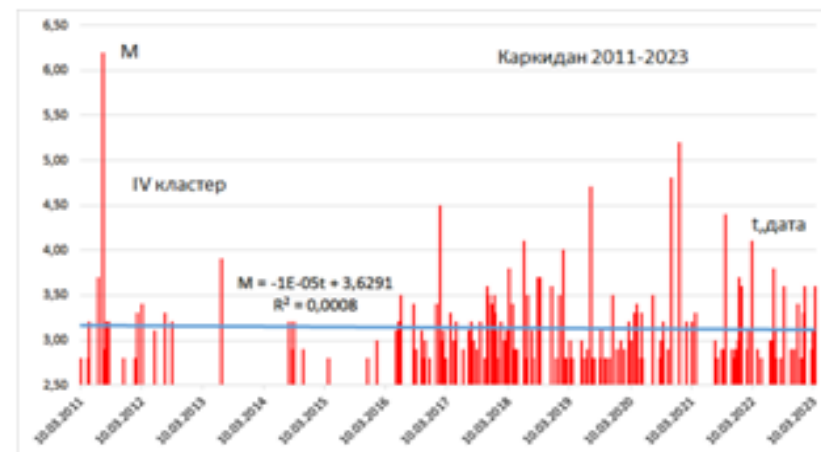
Здесь показано эмпирические формулы повторяемости землетрясений в выделенных кластерах и в пределах активных структур в зоне Каркидонского водохранилища.

№	Водохранилища	Эмпирические формулы	Достоверность аппроксимации
1	Каркидон	$\lg N = -0,9681M + 5,4796$	$R^2 = 0,966$

№	Кластеры	Эмпирические формулы	Достоверность аппроксимации
Каркидон			
1	I кластер	$\lg N = -1,2598M + 5,8966$	$R^2 = 0,9152$
2	II кластер	$\lg N = -1,5185M + 6,5492$	$R^2 = 1,0000$
3	III кластер	$\lg N = -0,5891M + 3,0117$	$R^2 = 0,9400$
4	IV кластер	$\lg N = -0,7269M + 4,0476$	$R^2 = 0,9064$

Повторяемость землетрясений по закону Гутенберга-Рихтера, в пределах кластеров Каркидонского водохранилища Восточного Узбекистана в нижнем рисунке по кластерам.



а**б****с****д**

Различие количества землетрясений N (по каждому году) с $K \geq 8$ в зонах влияния Каркидонского водохранилища Восточного Узбекистана за период наблюдений 2011-2023г по годам сохраняется.

Анализ по кластерам, выделенных в зоне влияния Каркидонского водохранилища показали, что у сейсмичности есть периоды сейсмической активизации, пик сейсмической активизации, период спада сейсмической активизации и период сейсмического затишья с определенной задержкой в каждом годовом цикле эксплуатации. Соответственно, по значениям коэффициентов закона Гутенберга-Рихтера можно отметить, что повторяемость землетрясений в выше отмеченных под зонах может имеет фрактальную размерность. Распределение землетрясений за исследуемый период по каждому объекту показывает возможную плотность очагов ближе к зонам активных тектонических структур.

Исследования поддержаны финансированием гранта No.AL-582205639 «Агентства по инновационному развитию» Министерства высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан.



*Спасибо за
внимание!*