

**Institute of Geology,
Earthquake Engineering
and Seismology**



**NATIONAL ACADEMY OF
SCIENCES OF TAJIKISTAN**

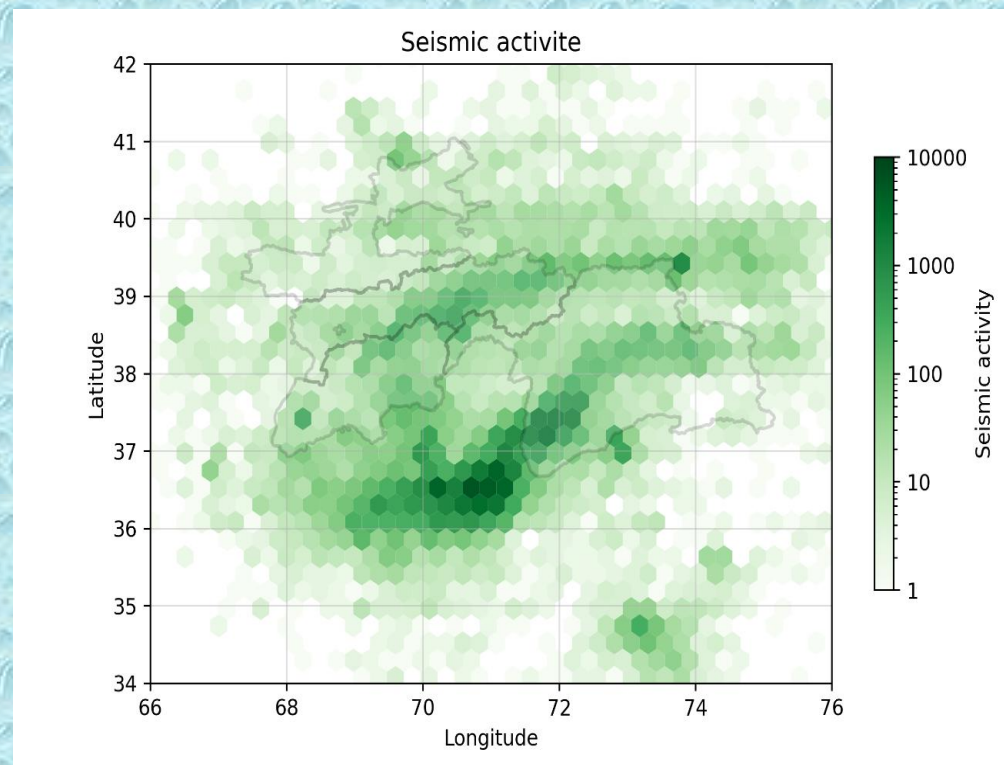
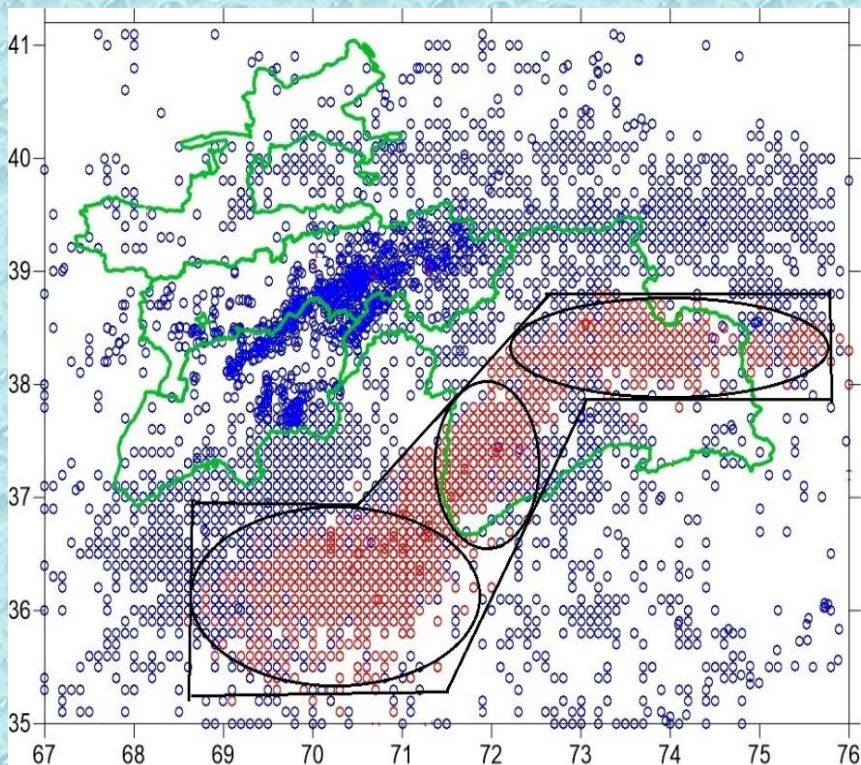
К ВОПРОСУ ИЗМЕНЕНИЯ СЕЙСМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ВО ВРЕМЕНИ

**Асаншоева Ш., Шозиёев Ш.П., Шозиёева А.П.
Душанбе, Таджикистан
18.03.2025**

•

- В настоящее время весьма актуальной темой научных сообществ остаётся разработка компьютерных программ и алгоритмов анализа сейсмической активности по сейсмологическим данным.
- **Цель.** Поэтому в докладе проанализирована динамика сейсмической активности во времени на территории Таджикистана инструментами библиотек Seaborn программы Python. Для эффективной и простой визуализации используются «тепловые карты». В решении поставленной цели рассмотрим, как использовать цветные карты библиотеки Seaborn.

Территория исследования



А) Пространственное распределение коровых и мантийных землетрясений на территории Таджикистана ($K > 10$) за 1962–2009 гг. по данным СКЗТ. Синим цветом обозначены эпицентры коровых ($h < 70$ км) землетрясений а красным (внутри выделенного участка) – эпицентры мантийных глубокофокусных землетрясений Памиро-Гиндукуша ($h > 70$ км).

Б) Пространственное распределение сейсмической активности на территории Таджикистана без разделения событий на коровых и глубокофокусных с классом ($K \geq 9$) за 1962–2009 гг. по данным СКЗТ

Инструмент анализа данных

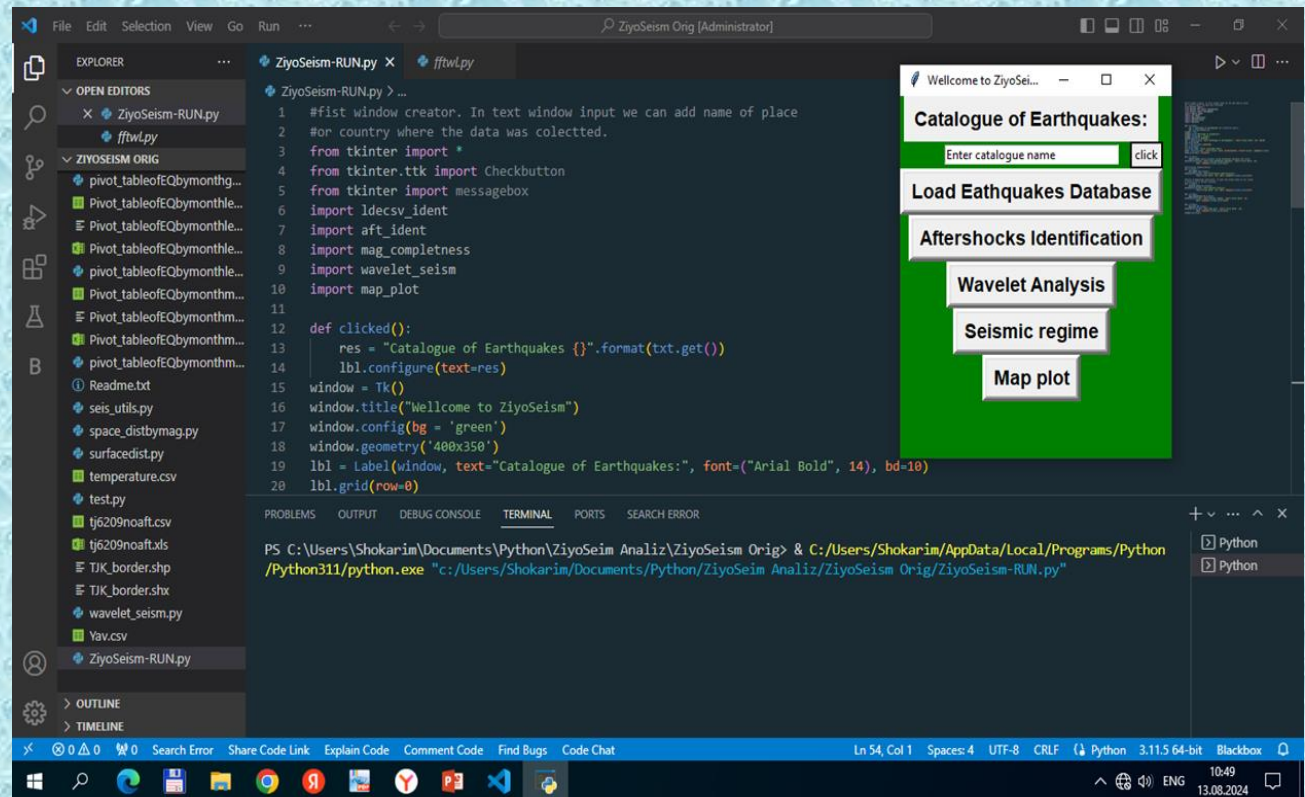
Интегрированная среда программирования Python.

Для создания необходимого программного обеспечения был выбран язык программирования Python. Причина такого выбора связана с тем, что для него существует несколько библиотек, максимально оптимизированных для работы с n-мерными массивами данных. Эти библиотеки:

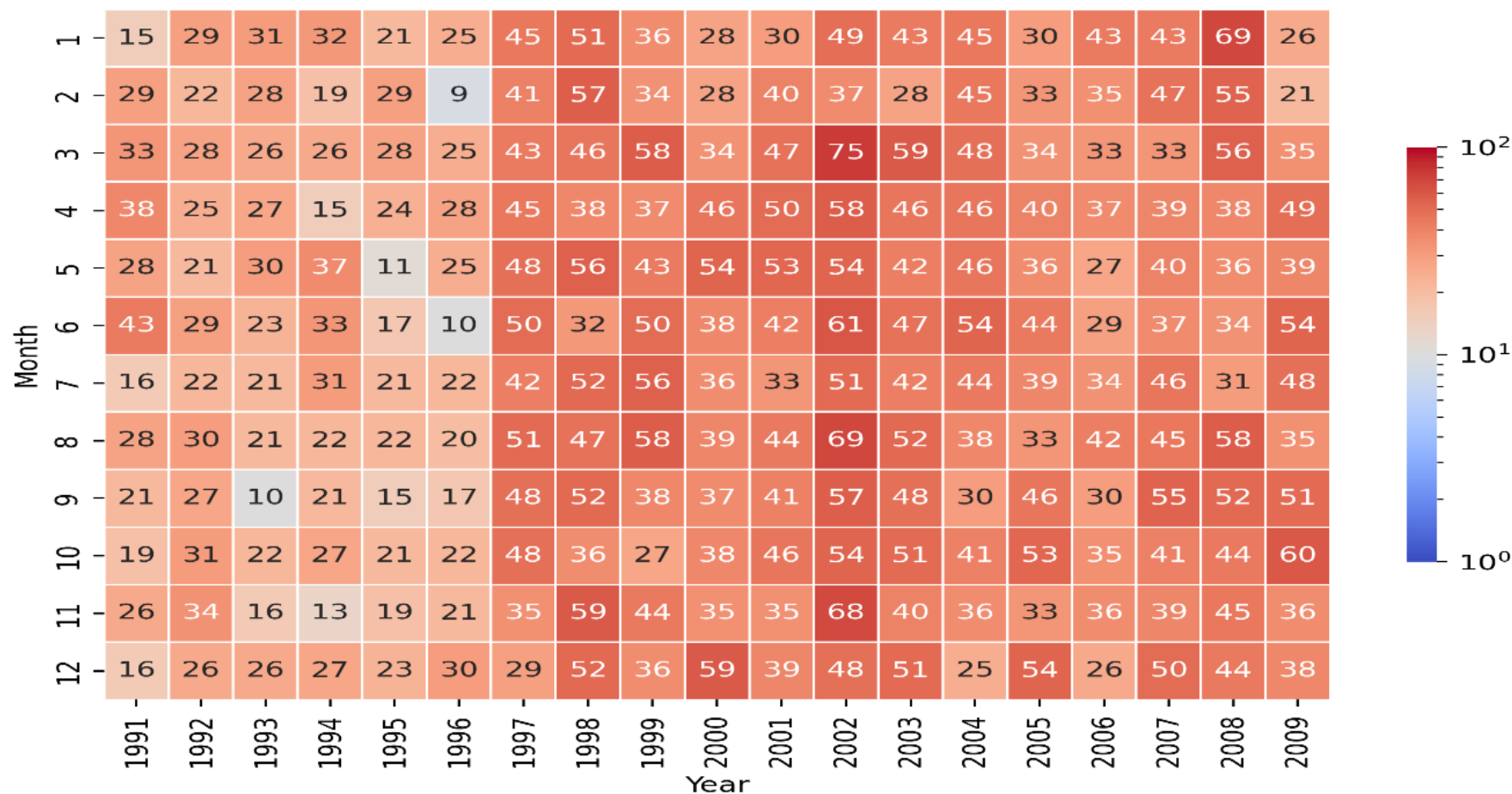
Pandas

Numpy

Scipy

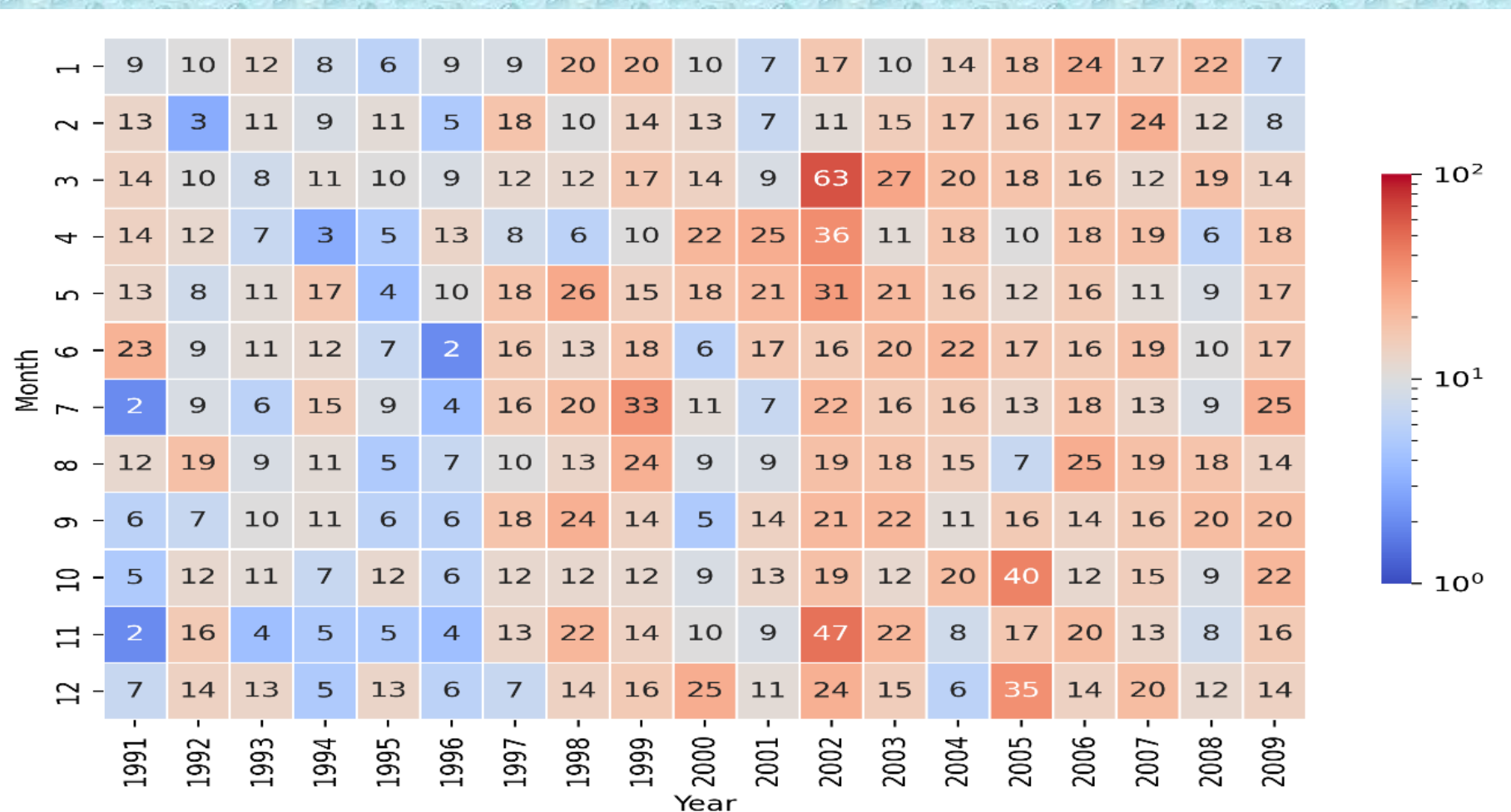


Сейсмическая активность



Вариация сейсмической активности во времени по наблюдаемым данным на территории Таджикистана без разделения событий на коровые и глубокофокусные с классом ($K \geq 10$) за 1991–2009 гг.

Активность коровых событий



Вариация сейсмической активности во времени по
наблюденным данным на территории Таджикистана для коровых
событий с классом ($K \geq 10$) за 1991–2009 гг.

Активность промежуточных событий

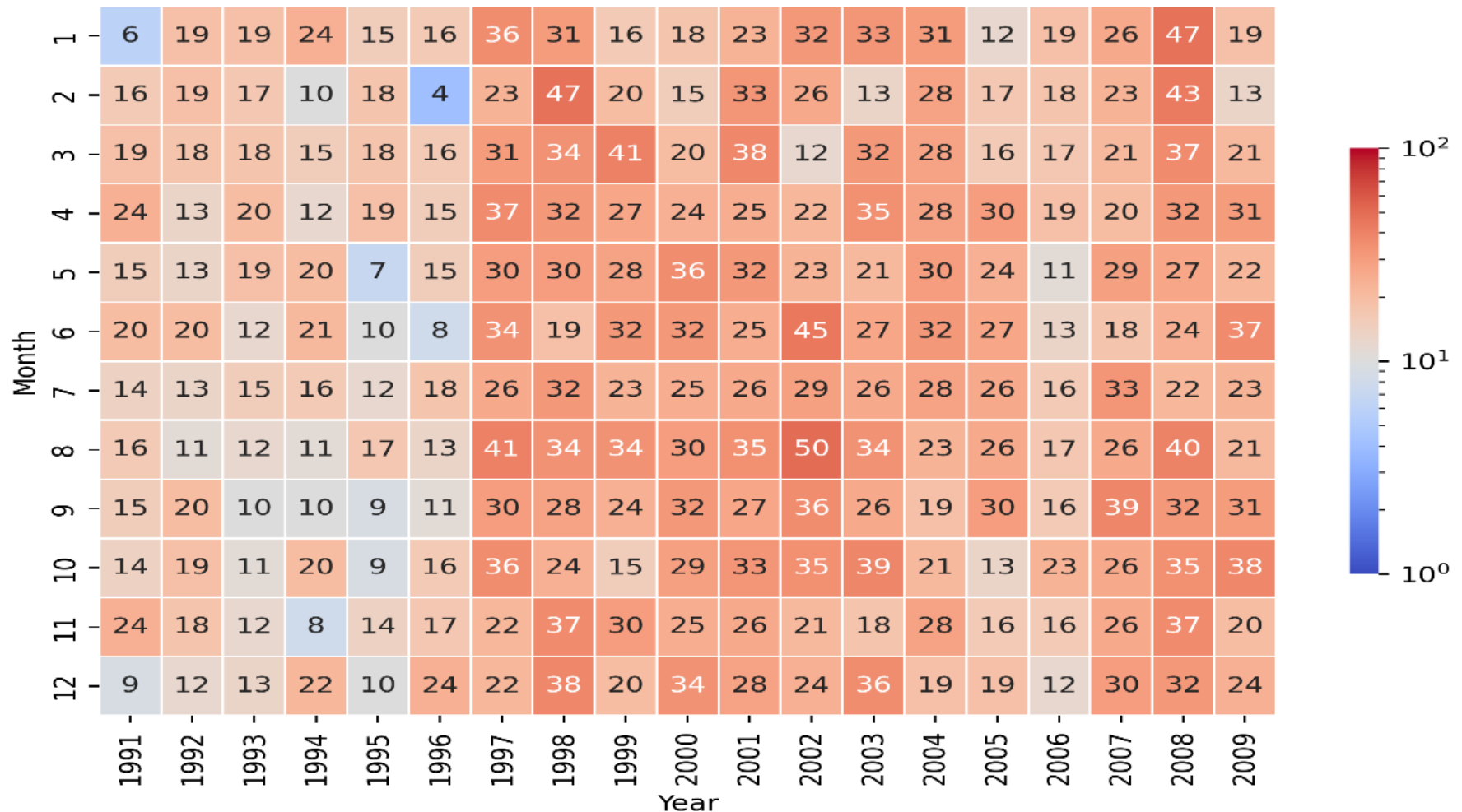


Рисунок 3. Вариация сейсмической активности во времени по наблюдаемым данным на территории Таджикистана для глубокофокусных событий с классом ($K \geq 10$) за 1991–2009 гг.

Выводы

В настоящее время обнаружены три пика активности: с августа по сентябрь, в ноябре-декабре и весной с марта по апрель. Сейсмическая активность для мартовского максимума значительно превосходит активность во все другие месяцы. Максимальным является весенний пик, смесивший с марта на апрель, а два остальных — в августе и декабре-январе — имеют примерно одинаковую величину. Сильнейшие землетрясения региона (Пакистанское 2008, Ванджское 2010 и др. с $M > 5$) инициировали сейсмическую активность. Сезонная сейсмическая активность по этим данным требует дополнительного анализа в основе создания приложений для автоматизированного анализа временных данных из каталога сейсмических событий, код которого построен с помощью инструментов программы Python.

Reference

1. Гамбурцев Г.А. Избранные Труды. – М: Издательство АН СССР, 1960, 463 с.
2. Смирнов В.Б. Закономерности и природа переходных режимов сейсмического процесса: диссертация ... доктора физико-математических наук: 25.00.10 // [Место защиты: Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова]. – Москва, 2018. – 444 с.
3. Ризниченко Ю.В. Метод суммирования землетрясений для изучения сейсмической активности // Изв. Академии наук СССР. Серия геофизическая, 1964, № 7, – С. 969–977.
4. Шозиёев Ш.П., Айдаров Ф.А., Смирнов В.Б. Оценка представительности данных каталога землетрясений Таджикистана // Геофизические исследования, Том 17, номер 2, 2016, – С.54–65.
5. 10 Ben Stephenson. The Python Workbook: A Brief Introduction with Exercises and Solutions, Springer, 2015, –165 p.
6. Мирзоев К.М., Бабаев А.М., Ачилов Г.Ш., Михайлова Р.С. Сейсмогенные зоны Памира // Геология и геофизика Таджикистана. – Душанбе: «Дониш», 1985, –С.117-138.
7. Шозиёев Ш.П. Сезонный ход землетрясений по сейсмогенным зонам Памира // Материалы V международной молодежной конференции «современные техника и технологии в научных исследованиях», 24 – 25 апреля 2013 г., – г. Бишкеке, –С.110-112.
8. Van Stiphout T., Schorlemmer D., Wiemer S. The effect of uncertainties on estimates of background seismicity rate // Bull. Seismol. Soc. Am. – 2011. – Vol. 101. – № 2. – doi: 10.1785/0120090143
9. Лукк А.А., Нерсесов И.Л. Глубокие Памиро-Гиндукушские землетрясения // В сб. Землетрясения в СССР в 1966 году. – М: Наука, 1970, – С.118–132.
10. Маламуд А.С., Николаевский В.Н. Циклы землетрясений и тектонические волны. Душанбе: «Дониш», 1989, –141 с.
11. Шозиёев Ш.П., Айдаров Ф.А. Анализ цикличности землетрясений Таджикистана // Научная конференция молодых учёных и аспирантов ИФЗ РАН, – ИФЗ РАН, Россия, 25-26 апреля 2016. – С.75.

Спасибо за внимание!