

**Алгоритм выделения сейсмоактивных зон острова Сахалин по морфометрическим параметрам рельефа и данным ГНСС с помощью нечеткой логики**

**Научный руководитель – Собисевич Алексей Леонидович**

*Сенцов А.А.<sup>1</sup>, Агибалов А.О.<sup>2</sup>*

1 - Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, Москва, Россия, *E-mail: alekssencov@yandex.ru*; 2 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия, *E-mail: Agibalo@yandex.ru*

Разработка методики выделения сейсмоактивных зон по данным анализа рельефа и скорости современной деформации элементов покрытия (треугольников Делоне) сети ГНСС – актуальная и практическая значимая задача, поскольку сейсмичность значительной части территории нашей страны слабо изучена инструментальными методами. На примере острова Сахалин нами апробирован алгоритм обработки 2-х морфометрических характеристик, в определенной степени отражающих интенсивность и направленность новейших тектонических движений – асимметрии рельефа и плотности «слабых» зон, а также значений скорости современной деформации, оцененной по изменению площади элементов покрытия за 1 год [2]. Исследования были проведены в среде ArcGis с помощью инструментов «Fuzzy Membership» и «Fuzzy Overlay», позволяющих преобразовывать растровые данные в нечеткие множества и производить их

совместную обработку разными операторами. Установлено, что наилучший результат достигнут при использовании гамма-оператора и выборе значения гамма, равного 0.9. В этом случае по 3 исходным растрам рассчитывается интегрирующий параметр, значения которого варьируют от 0 до 0.9. В интервал 0.6-0.9 попадает 47% площади, где расположено 69% эпицентров землетрясений, в том числе 85% эпицентров с магнитудой более 5.5. Полученные значения позволяют рассматривать выделенные участки в качестве сейсмоактивных. Области перекрытия этих участков и зон повышенных относительных значений величин сжимающих напряжений, ранее выделенных нами методом компьютерного геодинамического моделирования [1], достаточно компактны и соответствуют сейсмодоменам. Отметим, что при отсутствии данных ГНСС выделение сейсмоактивных зон только по двум упомянутым морфометрическим параметрам достаточно информативно. Таким образом, на примере острова Сахалин нами предложен один из возможных способов оконтуривания сейсмоактивных участков с использованием гамма-оператора нечеткой логики. Исследование выполнено в рамках госзадания ИФЗ РАН (№ 075-01030-23) (А.А. Сенцов, А.О. Агибалов) и НИР «Моделирование новейших геодинамических процессов, влияющих на сейсмичность и флюидную проницаемость осадочных толщ» (А.О. Агибалов).

**Источники и литература**

- 1) Стеблов Г.М., Агибалов А.О., Makeев В.М., Передерин В.П., Передерин Ф.В., Сенцов А.А. К проблеме оценки максимально возможных магнитуд землетрясений острова Сахалин различными методами // Вопросы инженерной сейсмологии. 2023. Т. 50. № 4. С. 25-35.
- 2) Стеблов Г.М., Агибалов А.О., Мельник Г.Э., Передерин В.П., Передерин Ф.В., Сенцов А.А. Анализ современных движений и деформаций земной коры Фенноскандии по данным ГНСС // Физика Земли. 2022. № 4. С. 19-29.